

# **PROYECTO DE PROLONGACIÓN DEL ACCESO FERROVIARIO Y RED INTERIOR EN EL PUERTO EXTERIOR DE A CORUÑA**

**ANEJO N° 19. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA**

**DOCUMENTO Nº 2. PLANOS**

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES**

**DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO**

# **DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA**

# INDICE

<b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>10</b>	<b>3 CONDICIONANTES POR EL EMPLAZAMIENTO .....</b>	<b>53</b>
1.1 OBJETO DEL ESTUDIO.....	10	3.1 ZONA DE OBRAS .....	53
1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	10	3.2 ACCESOS A OBRA Y CONTROL DE ACCESOS .....	53
1.3 MARCO NORMATIVO .....	11	3.3 INTERFERENCIAS CON INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS.....	54
1.4 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES .....	13	3.3.1 Redes existentes.....	55
1.5 DATOS DEL PROYECTO .....	13	3.3.2 Viales (carreteras y caminos).....	55
1.5.1 Promotor y denominación de la obra.....	13	3.3.3 Líneas eléctricas .....	58
1.5.2 Autora del proyecto.....	13	3.3.4 líneas de telecomunicaciones.....	60
1.5.3 Autor del Estudio de Seguridad y Salud.....	13	3.3.5 Abastecimiento .....	61
<b>2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA.....</b>	<b>14</b>	3.3.6 Redes de saneamiento .....	62
2.1 OBJETO DEL PROYECTO .....	14	3.3.7 Alumbrado público.....	62
2.1.1 Situación previa al emplazamiento de las obras .....	14	3.3.8 Cámara de videovigilancia y canalización subterránea.....	63
2.1.2 Justificación de la solución adoptada.....	14	3.3.9 Otras conducciones existentes o proyectadas.....	65
2.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....	16	3.4 CIRCULACIÓN DE MAQUINARIA EN OBRA Y ACCESOS A VÍA PÚBLICA .....	67
2.2.1 Descripción actuaciones, procesos constructivos y plazos.....	17	3.5 PLAN DE CIRCULACIÓN EN OBRA.....	67
A 48		3.5.1 Circulación de vehículos y maquinaria .....	67
2.2.2 Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto con ESS.....	51	3.6 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DEL TERRENO .....	67
2.2.3 Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.....	51	3.6.1 Encuadre geológico y estratigrafía .....	67
2.2.4 Plazo de ejecución y mano de obra.....	51	3.6.2 Hidrología.....	68
2.2.5 Plan de obra.....	52	3.6.3 Descripción geológica de la traza .....	70
2.2.6 Localización geográfica de la obra .....	52	3.7 CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS DEL TERRENO.....	71
		3.8 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS DEL ENTORNO.....	71

3.9	RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS .....	73	4.8.1	Comedor .....	89
3.9.1	Prevención de riesgos de daños a terceros.....	73	4.8.2	Vestuario .....	89
3.9.2	Afección a trabajadores .....	73	4.8.3	Aseos y sanitarios.....	89
3.9.3	Afección al tráfico rodado. Medidas de señalización obligatorias.....	73	4.8.4	Local de primeros auxilios .....	89
4	<b>PLAN DE PREVENCIÓN Y ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA .....</b>	<b>76</b>	4.8.5	Botiquín de Primeros Auxilios.....	90
4.1	CENTROS DE ASISTENCIA SANITARIA .....	76	5	<b>CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.....</b>	<b>91</b>
4.2	PLAN DE EVACUACIÓN DE LA AUTORIDAD PORTUARIA DE A CORUÑA.....	77	6	<b>TRABAJOS CON RIESGO ESPECIAL. PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO .....</b>	<b>92</b>
4.2.1	Evacuación de edificios.....	77	7	<b>EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN .....</b>	<b>94</b>
4.2.2	Evacuación de instalaciones.....	78	7.1	MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA .....	95
4.2.3	Puntos de reunión .....	78	7.1.1	Medidas generales.....	95
4.2.4	Confinamiento .....	78	7.1.2	Medidas preventivas a establecer en las diferentes actividades constructivas.....	95
4.3	PLAN DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....	78	7.2	RIESGOS EVITABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA .....	95
4.3.1	Medidas preventivas .....	80	7.3	PRESCRIPCIONES TÉCNICO-PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.....	96
4.3.2	Fogatas.....	80	7.4	RIESGOS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS .....	99
4.3.3	Medidas correctoras.....	80	7.4.1	Riesgos Físicos.....	99
4.3.4	Protecciones colectivas contra incendios.....	81	7.4.2	Riesgos Químicos.....	107
4.3.5	Esquema operacional en caso de emergencia.....	81	7.4.3	Riesgos Biológicos.....	114
4.4	PLAN DE EMERGENCIA .....	82	7.5	RIESGO ELÉCTRICO .....	118
4.4.1	Equipos de emergencia .....	83	7.5.1	Medidas preventivas .....	118
4.5	SERVICIOS TÉCNICOS DE SEGURIDAD Y SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS.....	84	8	<b>RIESGOS DE CADA UNIDAD CONSTRUCTIVA Y SU PREVENCIÓN .....</b>	<b>120</b>
4.6	ENFERMEDADES PROFESIONALES PROPIAS DE ESTA OBRA Y SU PREVENCIÓN ....	85	8.1	LISTADO EXHAUSTIVO DE LAS ACTIVIDADES PROYECTADAS .....	120
4.7	INFORMACIÓN Y FORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD Y SALUD A LOS TRABAJADORES .....	87	8.2	OPERACIONES PREVIAS AL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS .....	123
4.8	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR .....	87			

8.2.1	Señalización de seguridad en zonas de acceso a obra .....	123	8.6.6	Lámina drenante.....	212
8.2.2	Trabajos de replanteo topográfico.....	125	<b>8.7 ESTRUCTURAS.....</b>	<b>215</b>	
8.2.3	Accesos a obra y control de accesos.....	127	8.7.1	Hormigonado y vibrado.....	215
8.2.4	Orden y limpieza .....	129	8.7.2	Acero corrugado .....	221
8.2.5	Trabajos de manipulación de cargas .....	130	8.7.3	Ejecución de losas de hormigón .....	225
8.2.6	Zona de instalaciones auxiliares.....	135	8.7.4	Impermeabilizado de paramento con emulsión asfáltica.....	228
8.2.7	Carga y descarga de materiales. Acopios. ....	138	8.7.5	Cimbras cuajadas .....	230
8.2.8	Iluminación de los tajos.....	141	8.7.6	Forjado placa alveolar .....	233
8.2.9	Vallado provisional de obra .....	146	8.7.7	Puesta a tierra de vía en placa.....	236
8.2.10	Instalaciones eléctricas provisionales de obra .....	147	<b>8.8 ELEMENTOS DE VÍA .....</b>	<b>239</b>	
<b>8.3 TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA .....</b>	<b>153</b>		8.8.1	Suministro, descarga/carga y montaje de traviesas en vía en placa .....	239
8.3.1	Trabajos de topografía en general.....	153	8.8.2	Posicionado de carril.....	241
8.3.2	Puntos de marcaje topográfico de vía .....	155	8.8.3	Montaje de carril.....	243
<b>8.4 MOVIMIENTO DE TIERRAS .....</b>	<b>161</b>		8.8.4	Montaje de cupón mixto.....	248
8.4.1	Desbroce y limpieza del terreno.....	161	8.8.5	Montaje de barra larga y clavado de carril. ....	251
8.4.2	Excavaciones a cielo abierto .....	163	8.8.6	Ejecución de topera .....	254
8.4.3	Terraplén o pedraplén.....	167	8.8.7	Soldadura aluminotérmica y eléctrica.....	257
8.4.4	Rellenos localizados .....	173	8.8.8	Liberación de tensiones .....	262
<b>8.5 DEMOLICIONES.....</b>	<b>176</b>		<b>8.9 SISTEMA ELÉCTRICO.....</b>	<b>265</b>	
8.5.1	Demoliciones de pavimentos .....	176	8.9.1	Baja Tensión.....	265
<b>8.6 DRENAJE.....</b>	<b>180</b>		<b>8.10 EDIFICACIÓN .....</b>	<b>277</b>	
8.6.1	Colectores .....	180	8.10.1	Obra civil.....	277
8.6.2	Pozos.....	193	8.10.2	Arquitectura .....	288
8.6.3	Sumidero continuo y rigola prefabricada.....	206	8.10.3	Instalaciones.....	312
8.6.4	Colocación de bordillos y piezas de borde (rígola) .....	207	8.10.4	Urbanización.....	326
8.6.5	Conexión con red de pluviales existente .....	209			

<b>8.11 OBRAS COMPLEMENTARIAS.....</b>	<b>338</b>	8.17.1	Visitas a obra .....	385	
8.11.1	Mezclas bituminosas en caliente .....	338	8.17.2	Control de calidad .....	386
8.11.2	Riegos asfálticos .....	341	8.17.3	Vigilancia de obra .....	387
8.11.3	Marcas Viales.....	344	<b>9 MEDIDAS PREVENTIVAS Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y DE MANTENIMIENTO DE LA</b>		
8.11.4	Señalización vertical.....	347	<b>MAQUINARIA DE OBRA .....</b>	<b>388</b>	
8.11.5	Barrera de seguridad simple, con nivel de contención normal .....	349	<b>9.1 LISTADO DE MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS.....</b>	<b>388</b>	
8.11.6	Barrera de hormigón prefabricada simple, clase de contención alta (New Jersey) .....	351	<b>9.2 MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES</b>		
<b>8.12 REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS .....</b>	<b>353</b>	<b>AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO .....</b>	<b>389</b>		
8.12.1	Líneas eléctricas.....	353	<b>9.3 MEDIDAS GENERALES PARA TODA MAQUINARIA PESADA Y EQUIPOS DE TRABAJO</b>		
8.12.2	Líneas telefónicas.....	356	<b>.....</b>	<b>391</b>	
8.12.3	Alumbrado .....	363	9.3.1	Recepción de la máquina .....	391
<b>8.13 OTROS.....</b>	<b>367</b>	9.3.2	Utilización de la máquina .....	391	
8.13.1	Apertura y tapado de catas con reparación de canalización existente .....	367	9.3.3	Reparaciones y mantenimiento en obra .....	393
<b>8.14 ACTUACIONES MEDIOAMBIENTALES.....</b>	<b>368</b>	<b>9.4 MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS .....</b>	<b>394</b>		
8.14.1	Aportación y extendido de tierra vegetal.....	368	9.4.1	Camión de transporte.....	396
8.14.2	Siembra mecanizada.....	372	9.4.2	Camiones y dúmperes .....	397
8.14.3	Ejecución de plantaciones .....	375	9.4.3	Camión con caja basculante .....	401
8.14.4	Plantación de árboles y arbustos .....	376	9.4.4	Pala cargadora .....	403
8.14.5	Jalonamiento temporal .....	381	9.4.5	Excavadora, retroexcavadora y retrocargadora.....	404
<b>8.15 GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>382</b>	9.4.6	Mini-retroexcavadora.....	406	
<b>8.16 MONTAJE Y DESMONTAJE DE PROTECCIONES COLECTIVAS.....</b>	<b>384</b>	9.4.7	Compactadores y rodillos.....	408	
8.16.1	Barandillas.....	384	9.4.8	Tractor (Tractor con equipo de tratamiento de subsuelo) .....	409
<b>8.17 ACTIVIDADES NO RELACIONADAS CON LA EJECUCIÓN.....</b>	<b>385</b>	9.4.9	Motoniveladora .....	411	
		9.4.10	Bandejas Vibrantes .....	412	
		9.4.11	Motovolquete .....	413	

<b>9.5 MAQUINARIA PARA HORMIGONADO .....</b>	<b>415</b>	9.9.4 Martillo hidráulico .....	446
9.5.1 Camión hormigonera .....	415	9.9.5 Mototaladradora.....	448
9.5.2 Hormigonera.....	415	9.9.6 Motoclavadora .....	449
9.5.3 Bomba autopropulsada de hormigón .....	416	9.9.7 Empalmadora para cables de fibra óptica .....	451
9.5.4 Vibrador interno de hormigón .....	417	<b>9.10 MEDIOS AUXILIARES .....</b>	<b>453</b>
9.5.5 Camión cisterna .....	418	9.10.1 Taladro.....	453
<b>9.6 MAQUINARIA DE PAVIMENTACIÓN .....</b>	<b>420</b>	9.10.2 Escaleras de mano.....	453
9.6.1 Planta de fabricación de mezclas bituminosas en caliente o Planta asfáltica.....	420	9.10.3 Cables, cadenas, eslingas y ganchos.....	455
9.6.2 Extendedora de mezcla asfáltica.....	423	9.10.4 Herramientas manuales.....	457
9.6.3 Máquina pintabandas.....	424	9.10.5 Máquinas herramientas .....	458
9.6.4 Barredora .....	425	<b>10 MEDIDAS A ADOPTAR EN MATERIA DE SEGURIDAD EN EL USO DE INSTALACIONES Y MEDIOS AUXILIARES DE OBRA.....</b>	<b>460</b>
9.6.5 Equipo de aspiración de gases o polvo .....	426	10.1 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE .....	461
<b>9.7 MAQUINARIA DE ELEVACIÓN .....</b>	<b>427</b>	10.2 MANTENIMIENTO.....	461
9.7.1 Aparatos de elevación en general.....	427	10.3 UBICACIÓN Y ACCESO A LAS OFICINAS DE OBRA, INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR, ACOPIOS Y VERTEDEROS.....	461
9.7.2 Grúa autopropulsada .....	429	<b>11 TRABAJO A TURNOS Y NOCTURNOS .....</b>	<b>462</b>
9.7.3 Camión grúa.....	431	<b>12 VISITAS A OBRAS.....</b>	<b>464</b>
<b>9.8 MAQUINARIA DE VÍA.....</b>	<b>433</b>	<b>13 ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DEL CONTRATISTA EN LA OBRA.....</b>	<b>465</b>
9.8.1 Motosierra de carriles/Tronzadora de carril (Sierra para metal).....	433	<b>14 CONSIDERACIONES SOBRE TIPOLOGÍA DE LOS MATERIALES .....</b>	<b>466</b>
9.8.2 Pórtico para montaje de vía .....	435	<b>15 PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN.....</b>	<b>467</b>
9.8.3 Retroexcavadora bivial.....	436	15.1 ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA.....	467
9.8.4 Vehículo bivial con castillete y grúa - dresina .....	438		
<b>9.9 MAQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL .....</b>	<b>444</b>		
9.9.1 Grupo electrógeno .....	444		
9.9.2 Compresor .....	445		
9.9.3 Martillo neumático .....	445		

15.2 CONDUCCIONES Y SERVICIOS.....	467
15.3 LABORES EN FASE DE PRUEBAS DE PASO DE TRENES, REPARACIÓN, CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN FUTURA.....	468
<b>16 CONCLUSIÓN .....</b>	<b>469</b>

## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 OBJETO DEL ESTUDIO

El presente anejo describe el Estudio de Seguridad y Salud de las actuaciones contempladas en el “PROYECTO DE PROLONGACIÓN DEL ACCESO FERROVIARIO Y RED INTERIOR EN EL PUERTO EXTERIOR DE A CORUÑA”

En aplicación de este estudio se redactará el correspondiente Plan de Seguridad y Salud por el contratista principal de la obra, según lo dispuesto en el artículo 7 del R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Este Plan de Seguridad y Salud constituirá el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a que se refiere el capítulo II del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y facilitará la labor de prevención y protección de riesgos profesionales, durante la ejecución de la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición de los representantes de los trabajadores. De igual forma, una copia del mismo estará a disposición de la Dirección Facultativa y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los organismos autonómicos competentes en la materia.

Se consideran en este Estudio los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares; la identificación de los riesgos laborales que pueden ser evitados y las medidas técnicas para ello; los riesgos que no pueden eliminarse y se especifican las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser redactado en aplicación del presente Estudio, y el Contratista Principal lo someterá, antes del inicio de los trabajos, a la aprobación

de la Administración promotora previo informe del Coordinador de Seguridad y Salud de las obras en fase de ejecución.

Este Estudio de Seguridad y Salud propone una serie de procedimientos constructivos para ejecutar los trabajos, de los que se analizan sus riesgos proponiendo una serie de medidas preventivas al efecto de minimizarlos. El Contratista Principal podrá modificarlos o proponer otros a los expuestos en su Plan de Seguridad y Salud, conservando y respetando el espíritu del Estudio, sin que impliquen en ningún caso una reducción de la seguridad en obra y sometiéndolo siempre a la aprobación de la Administración promotora previo informe del Coordinador de Seguridad y Salud de la obra en fase de ejecución.

### 1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En virtud del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción, y según su artículo 4, el “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RED FERROVIARIA INTERIOR DEL PUERTO EXTERIOR DE A CORUÑA. INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES ” debe incluir un Estudio de Seguridad y Salud al encontrarse en alguno de los siguientes supuestos:

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

Para el proyecto de ejecución que nos ocupa, resultan de aplicación tres de los cuatro puntos anteriores.

### 1.3 MARCO NORMATIVO

Como queda dicho, este Estudio de Seguridad y Salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este Estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el Estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el Plan de Seguridad y Salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el Plan de Seguridad y Salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este Estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este Estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al Estudio de Seguridad y Salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este Estudio, se concretan en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97).
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98).
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)

- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Procedimiento de trabajos en los tramos en tensión en fase de construcción. P-4/074.
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, B.O.E. 08-12-21)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- 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.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Ampliación I normativa del Estado.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de "Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales".
- R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el art. 24 de la ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. BOE núm. 274 de 13 noviembre.
- Real Decreto 1644/2008 por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. Deroga el RD 1435/1992 por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

## 1.4 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

En previsión de una posible concurrencia con otras obras o proyectos que se ejecuten en el entorno y en cumplimiento del R.D. 171/2004 en materia de coordinación de actividades empresariales se tendrá en cuenta los siguientes puntos:

- Intercambio de Información entre APV y la empresa Contratista.  
La información que aporta APV como promotor de la obra referente a los riesgos existentes en el entorno ferroviario y a los que puedan estar expuestos durante el desempeño de las actividades proyectadas se incluye en el presente Estudio de Seguridad y Salud. Asimismo, la empresa contratista elaborará, en aplicación de dicho Estudio, el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, tal y como se establece en el artículo 7 apartado 1 del R.D. 1.627/97.
- Intercambio de Información entre las Empresas Contratistas y las empresas subcontratistas y/o Trabajadores Autónomos.  
Las empresas contratistas deberán hacer entrega del Plan de Seguridad y Salud (y todas sus modificaciones y actualizaciones) a todas las empresas o trabajadores autónomos que contrate; así como al resto de empresas que participen en el entorno en otras obras o proyectos.
- Presencia de Recurso Preventivo.  
En el entorno ferroviario existen riesgos que pueden verse agravados o modificados, en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, por ello, durante la realización de los trabajos objeto de esta obra, se establece el nombramiento y presencia de Recursos Preventivos de la empresa contratista, como medio de Coordinación entre APV y la misma.

- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución.  
El promotor de la obra designará un Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.
- Impartición de instrucciones.  
Las instrucciones que pueda dar el Promotor durante la ejecución de la Obra a través del Coordinador de Seguridad y Salud, la Dirección de Obra o los agentes de APV implicados. A su vez el contratista dará las instrucciones oportunas a toda empresa o trabajador que contrate.
- Reuniones de Coordinación.  
Se establecerá como medio de coordinación en las distintas empresas contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, la celebración de reuniones.

## 1.5 DATOS DEL PROYECTO

### 1.5.1 PROMOTOR Y DENOMINACIÓN DE LA OBRA

El promotor del "PROYECTO DE PROLONGACIÓN DEL ACCESO FERROVIARIO Y RED INTERIOR EN EL PUERTO EXTERIOR DE A CORUÑA" es la Autoridad Portuaria de A Coruña (APAC).

### 1.5.2 AUTORA DEL PROYECTO

La autora del proyecto es Dña. María Victoria Parejo Delgado, Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos con dirección corporativa en Paseo de la Habana, 138 (Madrid).

### 1.5.3 AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

La autora del Estudio de Seguridad y Salud es Dña. Maribel Santos Pérez, Ingeniero Técnico de Obras Públicas, T.S.P.R.L. en las especialidades de Seguridad en el trabajo,

Higiene Industrial y Ergonomía y Psicosociología Aplicada. Con dirección corporativa en Paseo de la Habana, 138 (Madrid).

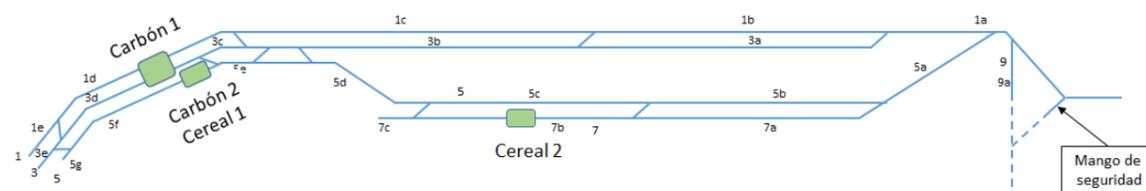
## 2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA

### 2.1 OBJETO DEL PROYECTO

#### 2.1.1 SITUACIÓN PREVIA AL EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS

El objeto de este nuevo Proyecto Constructivo es el análisis, actualización y la adecuación a los cambios normativos y técnicos del “PROYECTO DE PROLONGACIÓN DEL ACCESO FERROVIARIO Y RED INTERIOR EN EL PUERTO EXTERIOR DE A CORUÑA”.

Figura 1. *Esquema funcional propuesto en Proyecto Constructivo Idom–Novotec 2019*



Fuente: Elaboración UTE IDOM Ingeniería y Consultoría, SAU y NOVOTEC Consultores

El esquema de la figura nº1 es el que se ha utilizado como base para la redacción del Proyecto Constructivo. No es objeto de este proyecto la redefinición integral del esquema vía base, sino que se realiza una optimización y actualización general del sistema ferro-portuario de acuerdo con los nuevos condicionantes y alcances incorporados al proyecto.

Este nuevo proyecto constructivo recoge el diseño de una infraestructura y superestructura completa, apta para permitir las maniobras de los trenes en su ciclo de carga, descarga y transporte de mercancías, en el Puerto de Punta Langosteira. Esta

definición alcanza a todas las obras precisas, cuyo alcance son los movimientos de tierras, obras de drenaje, reposición de servidumbres, superestructura ferroviaria, servicios afectados, edificaciones, estructuras, obra civil de las instalaciones de seguridad y comunicaciones, instalaciones de obra, de forma que sea posible iniciar la tramitación administrativa de la actuación, previa al inicio de las obras, y la ejecución de las mismas.

#### 2.1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El “PROYECTO DE PROLONGACIÓN DEL ACCESO FERROVIARIO Y RED INTERIOR EN EL PUERTO EXTERIOR DE A CORUÑA” se trata de una nueva playa de vías en la dársena este – oeste del Puerto de Punta Langosteira, que se conectará con el Acceso Ferroviario al Puerto Exterior de A Coruña en Punta Langosteira.

El objeto del proyecto es el diseño de una infraestructura y superestructura completa, apta para permitir las maniobras de los trenes en su ciclo de carga, descarga y transporte de mercancías, en el Puerto de Punta Langosteira.

A grandes rasgos las actuaciones a llevar a cabo son:

- Trabajos previos (replanteo general, instalaciones de obra, acopio materiales...).
- Reposición de servicios afectados.
- Edificio Técnico.
- Obras de drenaje transversal y longitudinal.
- Viales.
- Muros.
- Superestructura e infraestructura de vía.
- Obra civil de instalaciones de seguridad y comunicaciones.
- Integración ambiental.

Como infraestructura ferroviaria más cercana se encuentra el Eje Atlántico de Alta Velocidad, al que se pretende conectar el Acceso Ferroviario al Puerto Exterior de A Coruña en Punta Langosteira que dará entrada a la Red Interior Ferroviaria, objeto de este proyecto.

En la actualidad el puerto se encuentra comunicado, por el este, con la autovía AC-15, de nueva construcción, que se conecta con la autopista de peaje AG-55 y por el sur con la carretera a Sabón, DP- 0509-4. El dique este - oeste (norte) está cruzado por un vial interior que se une a las anteriores a través de una glorieta. En la figura siguiente se recoge el esquema de viario actual.

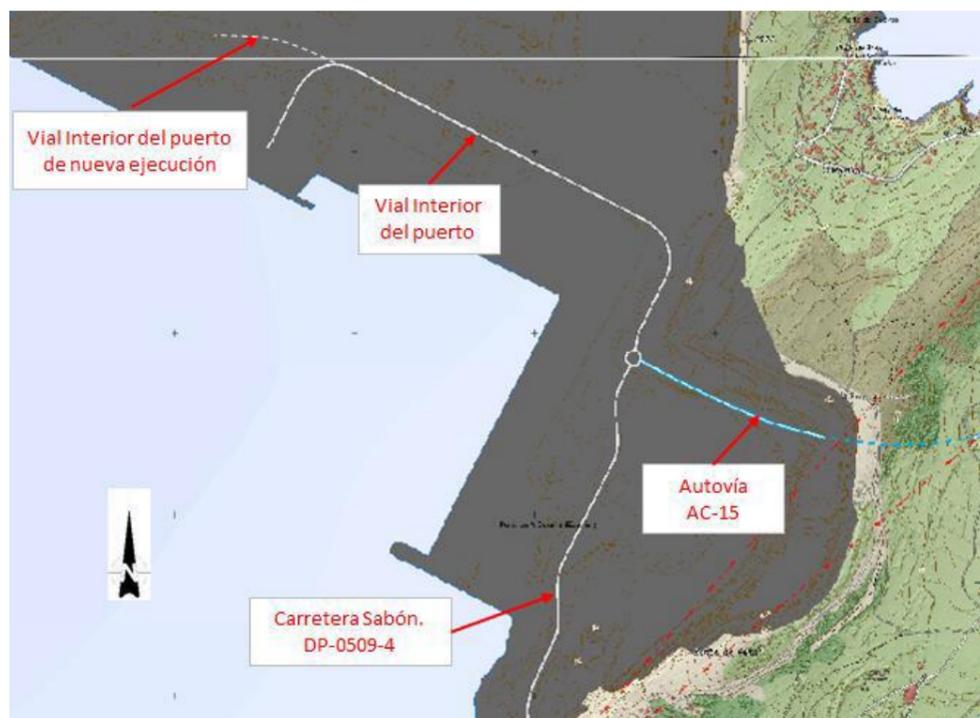


Figura 2. **Viario actual en el Puerto**

La infraestructura ferroviaria diseñada deberá ser totalmente compatible con los viales interiores existentes, minimizando así las posibles interferencias entre ambas infraestructuras.

Se plantea por tanto la disposición del haz de vías ferroviario a ambos lados del vial interior de acceso principal, en la zona que discurre de forma paralela a la línea de muelle de la Dársena Norte.

Se proyecta un **vial lateral** entre los actuales desarrollos portuarios de la margen sur del vial interior principal, independizando los tráficos ferroviarios de los vehiculares.

El diseño ferroviario resultante resuelve y compatibiliza la ubicación de los puntos de carga previstos y la disposición de los elementos de soporte de las tolvas de carga con los viales internos del Puerto interior a los cuales se deberá dar total accesibilidad y permeabilidad transversal. Esto da como resultado un **haz de vías compuesto de las vías 1, 3, 5 A, 5 B, y 7, con tipología de vía estuchada tipo Gantrex (o similar)**.

Además se proyecta un tramo inicial de **vía en placa tipo Rheda 2000 (o similar) en el ramal de acceso al Puerto exterior, y en el mango de maniobras (vía 9)**, dado que no es necesario en estos tramos implementar un sistema de vía permeable transversalmente.

## 2.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El Proyecto Constructivo recoge el diseño de una infraestructura y superestructura completa, apta para permitir las maniobras de los trenes en su ciclo de carga, descarga y transporte de mercancías, en el Puerto de Punta Langosteira.

Desde el punto de vista ferroviario el sistema consta de dos zonas claramente diferenciadas.

- **Zona del acceso.** Se proyectan dos vías en placa sobre **traviesa bloque polivalente** montada **en ancho ibérico**, estas vías son la de conexión con el acceso al Puerto exterior y la vía 9 que es un mango un mango de maniobras. El aparato de vía para la tipología de vía en placa polivalente se proyecta tipo P de radio 250 m y tangente 0,11.
- **Playa de vías.** Se compone de las vías 1,3 y 5 B que se dispondrán en la margen "tierra" del vial Norte y las vías 5 A y 7 en el lado "mar" del mismo. La tipología de vía proyectada para toda la playa de vías se compone una **vía en placa embebida montada en tres hilos (mixta)**. Los aparatos de vía serán tipo C de radio 250 y tangente 0,11 (interoperables). Estos aparatos de vía estarán embebidos en la placa, limitando circulaciones de tráfico rodado por sus partes móviles.

En su globalidad, la infraestructura ferroviaria consta de 7.478,84 m de vía en placa, de los cuales 533 m son de vía en placa sobre traviesa bloque polivalente y 6.945,84 m vía en placa embebida vía en placa embebida montada en tres hilos, permitiendo por configuración su permeabilidad transversal. Además, el sistema consta de un total de 22 aparatos de vía .

Esta infraestructura ferroviaria deberá ser compatible con el tráfico rodado del Puerto (tráfico camiones).

En cuanto a los viales, el sistema constará de:

- **Vial de servicio norte (vial lateral). Eje 70.** Se ubica en el lado "mar" de la playa de vías. Este vial permitirá realizar las operaciones de carga/descarga de las concesiones (operadoras) de esa margen (vía 5 A y vía 7). Tendrá una longitud de 999,01 m.
- **Plataforma lateral. Eje 73.** Tendrá una longitud de 1.023,61 m por el lado " tierra".
- **Reposición del vial principal existente(vial Norte). Eje 71.** Se ubica en el inicio de la playa de vías. Tendrá una longitud de 402,92 m.
- **Reposición del vial principal existente(vial Norte). Eje 72.** En la zona del entronque con la glorieta existente. Tendrá una longitud de 343,27 m.
- **Vial de servicio de acceso al emboquille del túnel. Eje 91.**Tendrá una longitud de 139,20 m.
- **Vial de acceso a las instalaciones de Repsol. Eje 92.** Tendrá una longitud de 173,09 m.
- **Conexión vial norte accesos. Eje 90.** Tendrá una longitud de 34,00 m.
- **Vial de acceso a muelle 2. Eje 76.** Tendrá una longitud de 100,57 m.
- **Vial de acceso a muelle 3. Eje 75.** Tendrá una longitud de 99,42 m
- Otros viales.
  - **Deflector este. Eje 80**
  - **Deflector norte. Eje 81**
  - **Deflector sur. Eje 83**
  - **Conexión glorieta vial de servicio norte. Eje 84**

Respecto al apartado de estructuras, el proyecto contempla el diseño de un muro de contención de la plataforma de vía. La longitud total del muro es de unos 608 m con una altura variable de valor máximo 2,15 m. sobre zapatas.

Se proyecta un Edificio Técnico, que tendrá el objeto de poder instalar el equipamiento asociado a cada uno de los sistemas involucrados.

La infraestructura dispondrá del drenaje transversal y longitudinal necesario, así como un sistema de canalización a lo largo de todo el trazado con el fin de facilitar el tendido de los cableados empleados para cada una de las instalaciones.

## 2.2.1 DESCRIPCIÓN ACTUACIONES, PROCESOS CONSTRUCTIVOS Y PLAZOS

### 2.2.1.1 Trabajos previos

Las obras se inician con la ejecución de los TRABAJOS PREVIOS. A grandes rasgos consisten en:

- Trabajos de topografía y replanteos generales.
- Acondicionamiento de las zonas seleccionadas para accesos, acopio y zona de premontaje de desvíos.
- Identificación de los servicios existentes que puedan verse afectados por la ejecución de las obras.

La zona prevista para las instalaciones auxiliares se sitúa en la margen tierra de playa de vías de la red interior del Puerto Exterior de A Coruña en el PK 0+900 referido a la vía 1.

La instalación tendrá una superficie total de aproximadamente 16.315,60 m<sup>2</sup>. Se llevará a cabo el despeje y limpieza de su superficie, la excavación y rellenos necesarios y el extendido de una base de zahorra de 25 cm de espesor para la adaptación de la zona de instalaciones.

La zona de instalaciones no tendrá afecciones a servicios y se encuentra emplazada en zona admisible desde el punto de vista medioambiental. Se han minimizado las ocupaciones temporales de los terrenos ocupados, siendo todos los terrenos propiedad de la APAC.

En las zonas destinadas para instalaciones auxiliares, se dispone de espacio suficiente para albergar todas las instalaciones necesarias como:

- Oficinas.
- Almacenes.
- Centro sanitario.
- Zona de acopio de materiales.
- Talleres.

La ZIA se dismantelará al finalizar las obras, dejándola en su configuración actual.

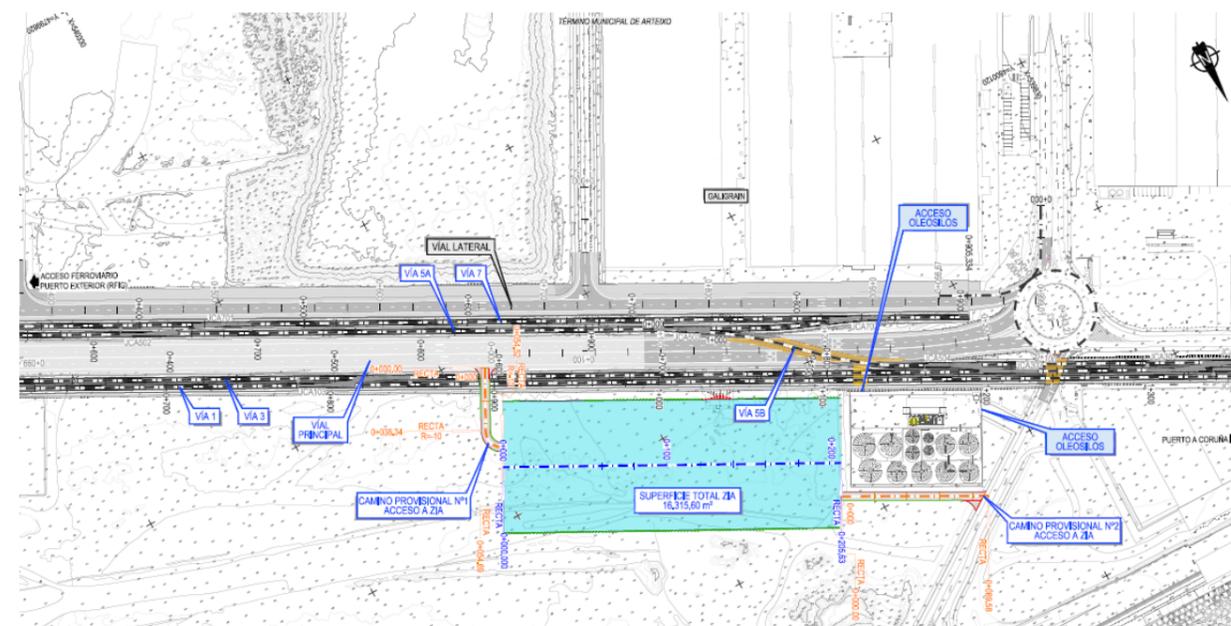


Figura 3. **Zona de Instalaciones auxiliares y caminos provisionales de acceso**

Se proyecta la ejecución de dos accesos provisionales de obra. Cada uno de ellos tendrá asociado un camino que dará accesibilidad hacia el exterior de la instalación auxiliar.

La utilización de uno u otro acceso a la instalación auxiliar dependerá del estado de avance de las obras y de las posibles interferencias que pudiesen tener durante el

transcurso de las obras. Por esta razón se han proyectado ambos accesos. Será a criterio del director del proyecto habilitar uno de ellos o ambos.

- Camino de acceso provisional nº1. Este permitirá acceso directo desde el vial norte (principal) a la instalación auxiliar aproximadamente en el P.K 0+900 referido a la vía 1 del trazado ferroviario proyectado. La longitud del camino entronca con el vial norte y tiene una longitud de 89,60 m.

ANEJO I. Camino de acceso provisional nº2. Este permitirá acceso directo desde el vial de acceso al dique a la instalación auxiliar en la margen tierra de la concesión de Oleosilos. El camino entronca con el vial y tiene una longitud de 54,70 m.

Ambos caminos se han proyectado con un ancho de 5 m y firme de 25 cm de zahorra.

**El plazo estimado** para la ejecución de los TRABAJOS PREVIOS es de **20 días**, teniendo en cuenta el solape entre las distintas actuaciones.

### 2.2.1.2 Reposición de servicios afectados

Una vez acabados los trabajos previos, una de las actuaciones que inmediatamente se pueden abordar es la REPOSICIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS en la zona de actuación.

El objeto de este apartado es el de inventariar los servicios, así como las infraestructuras que pueden resultar afectados por encontrarse en el entorno geográfico en el que se desarrollan las actuaciones definidas en el Proyecto, mediante su localización y descripción, habiéndolos identificado con la información aportada por la Autoridad Portuaria de A Coruña (APAC), ya que son los únicos titulares de todas las instalaciones o infraestructuras en la zona donde se va a trabajar, de la documentación extraída de los antecedentes técnicos y de las visitas a campo realizadas para su reconocimiento y toma de datos.

Posteriormente y con base en esto, se han representado la situación actual y las reposiciones propuestas.

A modo de resumen se puede indicar que, en el ámbito de las actuaciones recogidas en el proyecto constructivo se han detectado las siguientes afecciones:

TITULAR	TIPOLOGÍA	AFECCIONES
APAC	ELECTRICIDAD	7
	TELECOMUNICACIONES	4
	ABASTECIMIENTO	3
	ALUMBRADO	4
	CCTV	4
	OTROS	2
<b>TOTAL</b>		<b>24</b>

En el Apartado.3.3. Interferencias con infraestructuras y servicios se identifican todos los servicios existentes, afectados o no, así como su propuesta de afección en el presente ESS.

### 2.2.1.3 Estructuras. Edificio técnico

Concluidas las reposiciones de los servicios afectados se dará comienzo a la ejecución del EDIFICIO TÉCNICO que tendrá el objeto de poder instalar el equipamiento asociado a cada uno de los sistemas involucrados. El edificio consta de una única planta con unas dimensiones aproximadas de 20,44 m x 8,94 m, con una altura libre interior mínima de 3,00 m. Se dispone una acera perimetral de 20cm de espesor unida al borde de la cimentación con armadura pasante, para evitar la formación de fisuras por asiento diferencial, ayudando a prevenir también la posible socavación del borde de la losa de cimentación.

La cimentación del edificio se ejecuta mediante una losa de hormigón armado de 0,35 m de espesor, sobre una capa de hormigón de limpieza de 0,10 m de espesor. Se dispone la losa a 10 cm bajo la cota = que es la cota de la acera de acceso. La losa vuela 20 cm por fuera del límite de la fachada, para que los pilares alineados con la fachada tengan suficiente entrega y facilitar el ferrallado de las esperas.

Hay tres arquetas de 90 cm x 90 cm de ancho útil y 91 cm de fondo situadas en la sala de señalizaciones, que a efectos estructurales resultan ser 3 huecos de 90 cm x 90 cm en la losa, y unos muros armados de 20 cm con solera inferior de 25 cm.

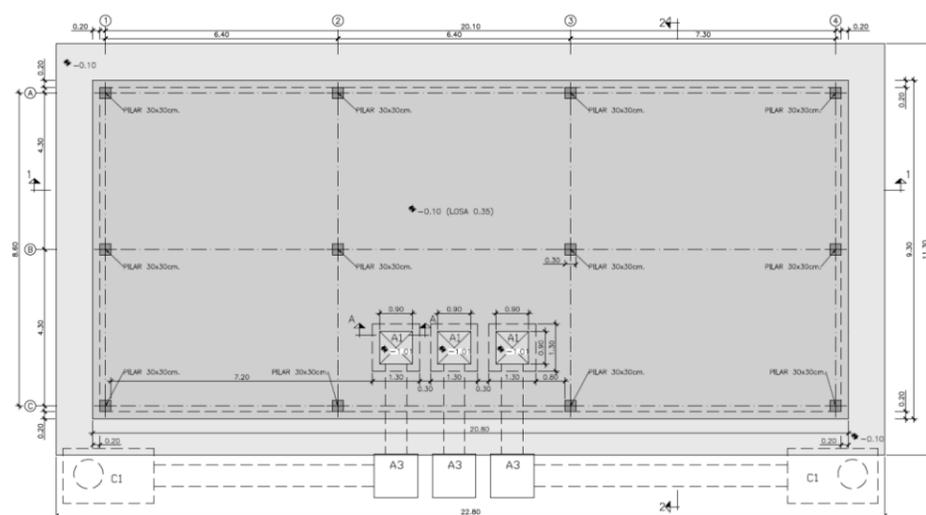


Figura 4. **Planta de cimentación**

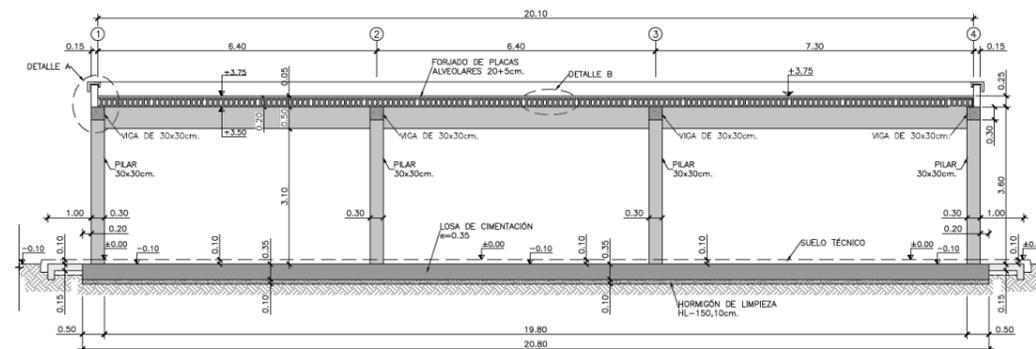


Figura 5. **Sección edificio técnico**

Sobre esta losa arrancan un total de 12 pilares de hormigón armado de 30 cm x 30 cm de sección dispuestos en 3 alineaciones de 4 pilares, con una luz máxima de 7,30 m entre ellos.

Estos pilares sostienen vigas del mismo material ejecutadas in situ de 0,30 m x 0,50 m (principales) y de 0,30 m x 0,30 m (secundarias), conformando pórticos ortogonales en ambas direcciones.

El forjado de cubierta del edificio está compuesto por placas alveolares de hormigón pretensado prefabricado de 0,20 m de canto y una capa de compresión de hormigón armado in situ de 5 cm de espesor, apoyado sobre los pórticos principales.

Existen una serie de conducciones bajo la losa, que conectarán las arquetas interiores con las que se disponen por fuera del edificio. Estas conducciones discurren bajo la losa, sin reducir su sección.

Las instalaciones del edificio técnico son las siguientes:

- Saneamiento. Las actuaciones previstas consisten en una nueva instalación para dar servicio a los aseos y la recogida de aguas pluviales del edificio.

- Electricidad. Se prevé una acometida en Baja Tensión desde un CT propiedad del Puerto Exterior de A Coruña, realizando la instalación eléctrica interior para los equipos de telecomunicaciones fijas y de señalización y comunicaciones ferroviarias. También se realiza el diseño de las instalaciones en baja tensión de los circuitos para las instalaciones no ferroviarias a instalar en el edificio (alumbrado, fuerza, climatización, protección contra incendios, etc.).
- Climatización y ventilación: Se han proyectado sistemas de climatización y ventilación en función del uso de las distintas dependencias que componen el edificio.

Las actuaciones previstas para la ejecución del Edificio Técnico han sido las siguientes:

- Ejecución de excavación y explanación de la zona de ubicación.
- Construcción de pilares de hormigón armado de 30 cm x 30 cm.
- Colocación de placas de hormigón pretensado prefabricadas y hormigonado de losa de compresión.

A continuación, se indica a grandes rasgos el proceso constructivo del edificio:

- Obra civil:
  - Desbroce del terreno (e=25 cm).
  - Excavación de la superficie necesaria para la ejecución de la losa y las arquetas.
  - Ejecución de la losa de cimentación sobre capa de hormigón de limpieza y arquetas "in situ".
- Arquitectura.
  - Sistema estructural.
    - Construcción de pilares de hormigón armado de 30 cm x 30 cm.
    - Ejecución de vigas de diferentes secciones en hormigón armado.
    - Colocación de placas de hormigón pretensado prefabricadas y hormigonado de losa de compresión.

- Sistema envolvente vertical y horizontal.
  - Fachadas con bloques de hormigón para revestir.
  - Carpintería exterior.
  - Cubiertas.
  - Forjado sanitario.
- Instalaciones interiores.
  - Sistema de compartimentación vertical y horizontal.
    - Tabiquería.
    - Carpintería interior.
  - Sistema de acabados.
    - Solados.
    - Falsos techos.
    - Revestimiento interior y exterior.
  - Sistemas de acondicionamiento.
    - Equipamiento, mobiliario y señalética.
- Urbanización.

**El plazo estimado** para la ejecución del EDIFICIO TÉCNICO es de **65 días**, teniendo en cuenta el solape entre las distintas actuaciones.

#### **2.2.1.4** *Obra civil de I.I.S.S. y CC*

En el presente proyecto se incluirá la ejecución de la red de canalizaciones, canaletas y zanjas para el tendido de los cables necesarios para las instalaciones de seguridad y comunicaciones de la red ferroviaria interior del Puerto Exterior de A Coruña.

Su ejecución va ligada a la ejecución de los viales e infraestructura de vías, con lo que se incluye en el procedimiento constructivo y plazos de los apartados 3.5, 3.7 y 3.8 del

presente anejo. No obstante, se ha creído conveniente hacer una breve descripción de las unidades de mayor relevancia en este apartado.

- **Canalizaciones.** Las canalizaciones comprenderán el conjunto de varios tubos de polietileno de sección circular de 110 mm de diámetro exterior enterrados y agrupados mediante soportes separadores y hormigonados en su conjunto con hormigón de 120kg/cm<sup>2</sup> de resistencia a la compresión como mínimo, según la NAS 310 "Normas sobre los sistemas de tendido subterráneo de cables" del ADIF. Se proyectan canalizaciones hormigonadas para el tendido de cables primarios y secundarios a lo largo de toda la plataforma de vía en placa desde el edificio técnico hasta el final de la red ferroviaria interior del Puerto. Se plantean canalizaciones en los exteriores de las vías siempre que sea posible, a excepción de los tramos de vía donde no sea posible por falta de espacio y en ese caso se opta por una única canalización entrevías.

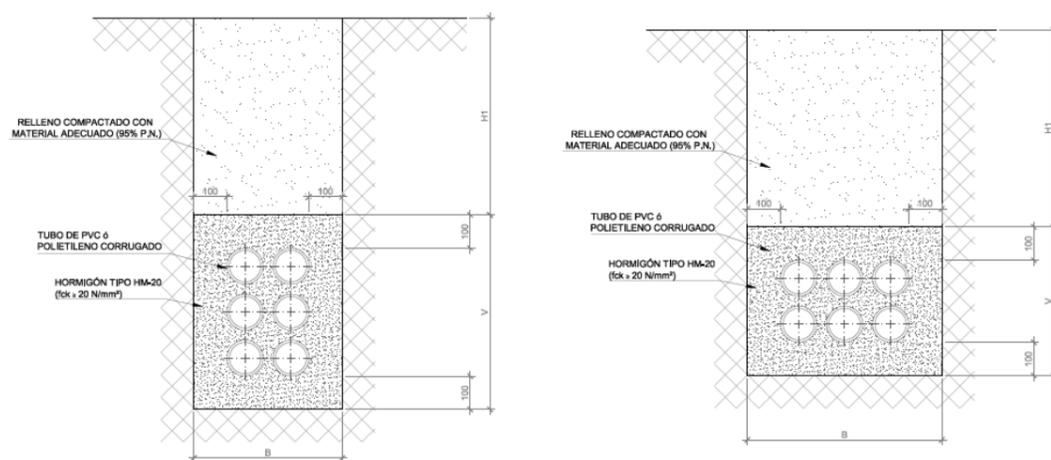


Figura 6. Sección tipo Canalizaciones

Normalmente la canalización deberá ser recta en cada tramo. Cuando sea necesario la canalización se podrá adaptar a curvas, hasta los límites que permitan los propios tubos para evitar los obstáculos del terreno. La longitud de

cada tramo viene impuesta por el manejo posterior de los cables en su tendido, por lo que no debe exceder de 48 m. Para ello se intercalarán cámaras de registro cada 48 m en las canalizaciones principales. Las canalizaciones se posicionarán de tal manera que la cara superior del dado hormigonado quede inmediatamente por debajo de la plataforma ferroviaria. Transversalmente se posicionarán de forma de las arquetas y cámaras de registro intercaladas en las canalizaciones queden accesibles sin interferir con el gálibo uniforme de implantación de obstáculos. No se permitirá en ningún caso que las canalizaciones queden debajo de la vía excepto en los puntos de cruce.

El mínimo número de tubos para canalizaciones principales será de 6 tubos, y se incrementará el número de tubos según requerimientos de cableado.

- **Cruces bajo vía.** Se ejecutarán cruces bajo vía mediante canalización hormigonada con un mínimo de 6 tubos cuando sea oportuno para el tendido de cables primarios, y con un mínimo de 2 tubos para cables secundarios. Se ejecutarán siempre que sea posible perpendicularmente a la vía y se construirán en ambos extremos arquetas o cámaras de registro. La cota superior del bloque de hormigón que conforma la canalización estará a una profundidad igual o mayor de 50 cm respecto a la explanación. En todo caso, se seguirán las prescripciones recogidas en la NAS 310 "Normas sobre los sistemas de tendido subterráneo de cables" del ADIF y en la NAP 3-0-0.0\_2M1 "Instalaciones ferroviarias de la plataforma. 2ª Edición+M1" del ADIF. Se procurará que el cruce de vía se efectúe a igual nivel que la canalización principal y, si esto no fuera posible, se salvará la diferencia de nivel con la construcción de arquetas o cámaras de tamaño adecuado.
- **Canaletas.** Se hará uso de canaletas prefabricadas de hormigón para el tendido de cables principales. Se proyectan canaletas tipo ADIF 1000 x 600 x 290

de doble alveolo a ambos lados de la vía de conexión de acceso al Puerto Exterior.

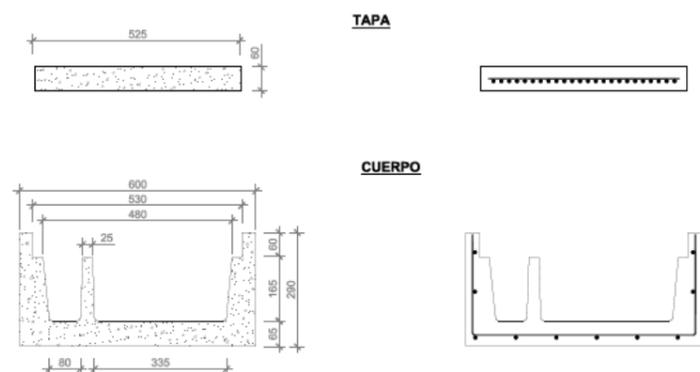


Figura 7. **Canaletas doble alveolo**

Las condiciones de ejecución serán las descritas en la NAS 310 “Normas sobre los sistemas de tendido subterráneo de cables” del ADIF y en la ET 03.305.001.4\_1M1 “Canaletas prefabricadas de hormigón para cables. (1ª Edición+M1)” del ADIF.

Las canaletas del margen derecho se situarán a 3,8 m del eje de vía y las del margen izquierdo a 3 m del eje de vía, dando continuidad a lo dispuesto en el proyecto del ramal de acceso ferroviario al Puerto Exterior de A Coruña.

- **Cámaras de registro.** Se emplearán cámara de registro de tipo prefabricado para facilitar el tendido de cables entre los tramos de canalización hormigonada subterránea cada 48 m aproximadamente y para facilitar empalmes y bobinas de carga que hubiera que instalar durante las operaciones de tendido.

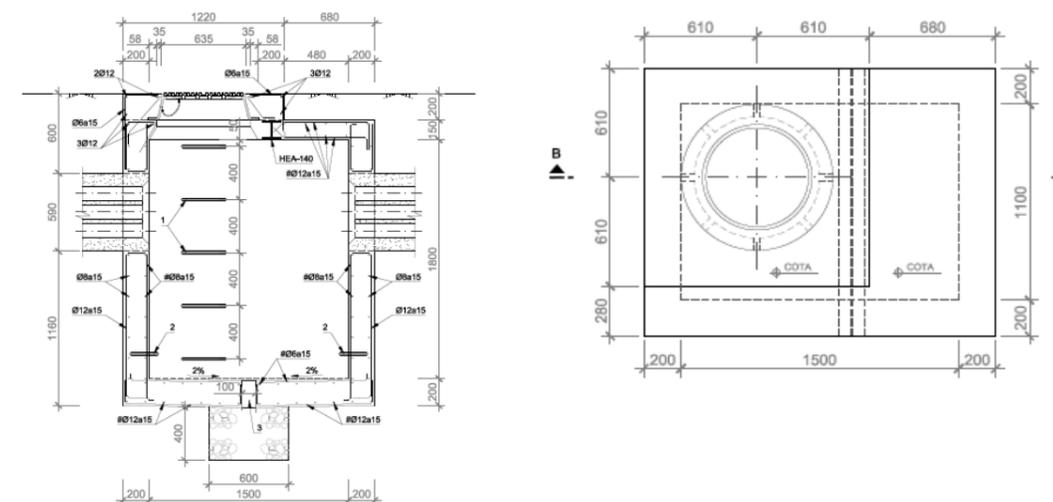


Figura 8. **Cámara de registro tipo mediano**

Se emplearán cámaras de tipo pequeño “P” hasta 6 conductos, de tipo mediano “M” de 8 a 12 tubos y para cambios de dirección y de tipo grande “G” para más de 12 tubos. Se utilizará la tipología de cámaras de registro recogida en la NAS 310 “Normas sobre los sistemas de tendido subterráneo de cables” del ADIF. Las tapas serán de fundición y de clase E600 según la norma UNE-EN 124-2 “Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 2: Dispositivos de cubrimiento y de cierre de fundición”, para permitir la circulación de vehículos de gran tonelaje y así facilitar la permeabilidad transversal de vehículos en el Puerto.

- **Arquetas de registro.** Se emplearán arquetas de registro de tipo prefabricado por necesidades de tendido y posibilidad de alojamiento de empalmes y bobinas de carga. Se emplearán en el caso de canalizaciones secundarias y de pocos tubos y cuando no sea necesario el acceso del personal a su interior, o cuando se tengan que efectuar cambios de dirección a distinto nivel o en ambos lados de cruces bajo vías o bajo carretera. Se utilizará la tipología de arquetas de registro recogida en la NAS 310 “Normas sobre los sistemas de tendido

subterráneo de cables” del ADIF. Las tapas serán de hormigón y cumplirán las indicaciones del código estructural, además de ser de clase E600 según la norma UNE-EN 124-4 “Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 4: Dispositivos de cubrimiento y de cierre de hormigón armado” para permitir la circulación de vehículos de gran tonelaje y así facilitar la permeabilidad transversal de vehículos en el Puerto.



Figura 9. Arqueta de registro

### 2.2.1.5 Viales. Movimiento de tierras, obra civil de II.SS y CC, drenaje, firmes y señalización.

Avanzada la reposiciones de los servicios afectados se dará comienzo a la ejecución de los VIALES. Esta actividad engloba las operaciones de movimiento de tierras, ejecución de las diferentes capas del firme portuario y su señalización, así como el drenaje y obra civil de II.SS. y CC. asociada para los siguientes viales:

- **Nuevo vial de servicio norte (vial lateral). Eje 70.** Se ubica en el lado “mar” de la playa de vías. El objeto de este vial es permitir las operaciones de

carga/descarga de las concesiones (operadoras) de esa margen (vía 5 A y vía 7). Tendrá una longitud de 999,01 m.

La sección tipo de este vial consta de dos carriles (uno por sentido) de 3,50 m de ancho cada uno. En la margen derecha se dispone un arcén de 1,10 m y cuneta rebasable (6H:1V) de 1,4 m. En la margen izquierda se dispone un arcén de 2,50 m de, una explanada de ancho variable, entre 5,30 y 5,90 m y una cuneta rebasable (6H:1V) de 1,2 m en el límite de concesión. La sección del firme adoptada para este vial es Sección 221 (Norma 6.1 IC).

- **Plataforma lateral a la vía 1. Eje 73.** En el lado norte, pegada y en paralelo a la vía 1, se dispone una plataforma lateral asfaltada como vial hasta el límite de concesión. La sección tipo de este vial consta de dos carriles (uno por sentido) de 2,27 m de ancho cada uno y cuneta rebasable de 1,20 m en el límite con la plataforma del ferrocarril. Esta plataforma se ha definido con un eje auxiliar por el borde exterior (límite de concesión) situado a 9,25 m del eje de vía 1. La longitud será de 1.023,61 m. La sección del firme adoptada para este vial es la de arcén de la sección 221, que en realidad es equivalente a una categoría de tráfico T32.
- **Reposición de vial Norte existente (vial interior). Eje 71 y Eje 72.** Se repondrá este vial en el inicio de la playa de vías en una longitud de 402,92 m (Eje 71) y en la zona del entronque con la glorieta existente en una longitud de 343,27 (Eje 72) m. La sección tipo adoptada en el primer tramo consiste en una calzada con dos carriles (uno por sentido) de 3,50 m de ancho por carril, dos arcenes de 1,50 m y dos bermas de 1,00 m. En el segundo tramo de conexión con el vial interior, se dispone una calzada con cuatro carriles (dos por sentido) de 3,50 m de ancho

por carril y dos arcenes de 1,50 m. La sección del firme adoptada para este vial es Sección 121 (Norma 6.1 IC).

- **Vial de acceso a REPSOL. Eje 92.** El acceso existente a REPSOL se ve afectado por el nuevo trazado ferroviario, por lo que será necesaria su reposición. Este vial se diseña para el tráfico de vehículos ligeros, con una sección tipo constituida por una calzada de 6,00 m con dos carriles (uno por sentido) de 3,00 m de ancho y bermas de 1,00 m a cada lado. Tendrá una longitud de 173,09 m. La sección del firme adoptada para este vial es Sección 4221 (Norma 6.1 IC).
- **Vía de servicio de acceso al emboquille del túnel. Eje 91.** Se proyecta un vial de servicio de acceso a la zona de la plataforma de emergencia del túnel del acceso al Puerto. Este vial de acceso se diseña para el tráfico de vehículos ligeros, con una sección tipo constituida por una calzada de 6,00 m con dos carriles (uno por sentido) de 3,00 m de ancho y bermas de 1,00 m a cada lado. Tendrá una longitud de 39,20 m. La sección del firme adoptada para este vial es Sección 4221 (Norma 6.1 IC).
- **Vial de acceso Muelle A-3: Eje 75.** Sección tipo constituida por una calzada de 6,00 m con dos carriles de 3,00 m cada uno y dos arcenes de 1,00 m de ancho. Tendrá una longitud de 99,42 m. La sección del firme adoptada para estos viales es Sección 221 (Norma 6.1 IC).

A grandes rasgos las fases de ejecución de viales son:

- **Fase 1.** Ejecución de los tramos del nuevo vial de servicio norte, que no interfieren con el tráfico rodado existente, así como la plataforma lateral y el camino de servicio del acceso al emboquille del túnel.
- **Fases 2 y 3.** Reposición de la calzada derecha del vial norte tanto en la zona de inicio, como en la zona de entronque con la glorieta. Posteriormente se llevarán a cabo los trabajos de reposición en la calzada izquierda del vial norte y los viales de acceso a muelles en su zona de intersección este. Estos trabajos se

llevarán a cabo por medias calzadas, con circulación del tráfico alternativo. De esta manera no se interfiere con el tráfico rodado existente.

- **Fase 4.** Se desviará por los viales ejecutados el tráfico rodado, para acometer el resto de los viales proyectados. Estos son el vial de acceso a Repsol, los viales de acceso a muelles en su zona de intersección con la superestructura de vía, la conexión en su zona de intersección del vial norte con los nuevos accesos y la reposición del ramal de entronque de la glorieta. Todos ellos se llevarán a cabo por medias calzadas, con circulación del tráfico alternativo.

Las situaciones provisionales previstas quedan reflejadas en el anejo Nº12 Viales y situaciones provisionales, así como en la colección de planos 2.13.1.

A grandes rasgos el proceso constructivo de los viales es:

- Movimiento de tierras, drenaje y obra civil de II.SS. y CC.
  - Despeje y desbroce
  - Excavación a cielo abierto
  - Ejecución de las obras de drenaje transversal
  - Ejecución de cruces bajo viales de II.SS. y CC.
  - Terraplén de tierras con material de la traza
  - Ejecución del drenaje longitudinal
  - Ejecución de canalizaciones hormigonadas, arquetas de registro de II.SS. y CC.
- Ejecución de firmes granulares
  - Extendido de suelo seleccionado
  - Extendido de subbase de zahorra artificial
- Ejecución de firmes asfálticos
  - Riego imprimación
  - MBC capa base
  - Riego adherencia

- MBC capa intermedia
- Riego adherencia
- MBC capa rodadura
- Señalización, balizamiento y defensa
  - Pintado de marcas viales
  - Colocación de señalización vertical
  - Montaje de barreras de seguridad

Al ser una de las unidades más relevantes, a continuación, se indica el proceso constructivo de los firmes asfálticos:

- Tareas Previas.
  - Debe comprobarse que la superficie de asiento de la mezcla tenga la densidad conveniente y las rasantes fijadas en los planos.
  - Debe impedirse la circulación de vehículos pesados y no realizar trabajos después de lluvias muy copiosas.
  - En superficies antiguas es conveniente tomar las medidas correctoras de la superficie del firme existente antes de realizar el extendido.
  - Si la extensión de la mezcla bituminosa requiere un riego previo de imprimación y adherencia, debe verificar que haya transcurrido el tiempo necesario de curado del riego; comprobar que no queden restos de fluidificante o agua sobre la superficie. Si hubiera transcurrido mucho tiempo entre la aplicación de los riegos y el extendido, deberá comprobar que no haya mermado la capacidad de unión de manera perjudicial, si esto ocurriera, tendrá que ejecutarse un riego adicional de adherencia.
- Replanteo. Antes de iniciar el extendido deben efectuarse los trabajos de replanteo. Para ello se coloca por la parte exterior de la zona a cubrir, por ejemplo, para la calzada de una carretera, un hilo ubicado a una distancia

predeterminada. Este será un hilo de acero de 3 mm tensado sobre piquetes clavados cada 10 metros. El hilo tensado oficia de guía por donde discurrirá el palpador electrónico, empleado para determinar la rasante proyectada. Se tendrá en cuenta:

- Antes de iniciar los trabajos de extendido, deben realizarse tramos de ensayo para determinar el número de pasadas hasta conseguir la densidad deseada.
- La elección correcta de los camiones es de suma importancia; la caja debe tener dimensiones y formas adecuadas; no debe ser muy larga para no tropezar en la tolva de la extendidora, ni muy corta porque puede caer la descarga fuera de la tolva.
- Se debe comprobar la superficie acabada con una regla de 3 metros aplicada en forma paralela y perpendicular al eje de la carretera y con rapidez para corregir tolerancias.
- Se utiliza *palpador electrónico* en las capas de base y las intermedias para las etapas de replanteo. Para capas de rodadura ya se indica extender a espesor y plancha fija corrigiendo los errores que algunas veces producen los sistemas electrónicos.
- Finalizada la compactación y ya con la densidad adecuada, puede liberarse al tráfico la zona ejecutada cuando la capa llegue a temperatura ambiente.
- Transporte en Camiones. La mezcla se transporta en camiones de tipo volquete de caja estanca y lisa, limpia y tratada con productos que impiden que esta mezcla bituminosa se pegue a la caja. La carga se envía cubierta con lonas para reducir las pérdidas de calor durante el transporte.
- Vertido y Extensión. Con respecto a la calidad de estas mezclas, se recomienda vigilar las segregaciones producidas durante el vertido de la caja. Se calcula que la altura de descarga sea mínima para evitar formaciones cónicas, sino que deben ser extendidas sin amontonamientos. Mientras se va efectuando el

extendido, debe hacerse a una velocidad constante, regulando la velocidad de la extendedora a la producción de la central para que no se detenga. Si se detuviera, se comprueba que la temperatura de la mezcla que aún no se ha extendido en la tolva de la extendedora y por debajo de ésta, no enfríe bajo la mínima prescrita para iniciar la compactación, de lo contrario debe ejecutar una junta transversal. Los camiones irán acoplándose a la extendedora por medio de los rodillos de ésta, tratando de no tocar la trampilla del camión con la tolva. El contacto será suave, no se deben golpear los rodillos del camión en la maniobra marcha atrás. Cuando ya se ha efectuado la aproximación, se coloca el camión en punto muerto para ser empujado por la extendedora. Entonces, la descarga a la tolva se realiza elevando lentamente la caja del camión. Para lograr una buena regularidad en la superficie, el ritmo de extendido debe ser constante y parejo. La mezcla se dispone en franjas con un ancho adecuado a fin de efectuar la menor cantidad posible de juntas longitudinales y para lograr continuidad. En sectores con pendientes, conviene extender en subida pues cuesta abajo el camión debe ir frenando y esto perjudica la extendedora. Así se evita una capa defectuosa, o grietas o desprendimiento del material; de manera que se logran mejores valores de compactación al efectuar en subida el extendido.

- Temperatura. Se debe controlar la temperatura con que las mezclas en caliente llegan para su extendido. Si fuese muy elevada, por ejemplo, superior a 180°C, puede que el ligante haya alcanzado una excesiva temperatura con peligro de oxidación o envejecimiento prematuro. Si fuese muy baja, del orden de los 135°C, la compactación se tornaría muy dificultosa. La temperatura se verifica por cada camión, con termómetros especiales que se introducen en la mezcla unos 5 cm. Esta temperatura la condiciona el betún, el cual aporta la energía de compactado para todo el material. Ya extendido, se corrigen las deficiencias a

mano antes de pasar con los equipos de compactación. Estas tareas son realizadas por operarios mediante el uso de palas, rastrillos y capazos. Se va extendiendo la capa con una extendedora sola adecuada al ancho o bien se realiza con varias extendedoras un poco desfasadas para que no se produzcan juntas longitudinales.

- Compactación de la Mezcla Bituminosa. Las tareas de compactación logran que la mezcla llegue a la densidad óptima requerida. Se realiza en forma uniforme en toda la superficie extendida para hacer coincidir el perfil definitivo con el proyectado. Se recomienda que la extendedora produzca la máxima pre-compactación considerando en lo posible alcanzar cifras que superen el 90%. La pre-compactación es conveniente no solo porque se reduce el número de pasadas sino también porque se consigue una mejor planeidad de la superficie. Se comienza el compactado tras la extendedora con un rodillo vibrante tándem. En la primera pasada el rodillo delantero no produce vibración, y el trasero avanza vibrando. En la segunda pasada, se realiza marcha atrás, los dos rodillos avanzan vibrando. Por ello se requiere que el rodillo tándem tenga vibración independiente para cada rodillo. Después del rodillo vibrante se pasa el rodillo estático de neumáticos para cerrar y lograr una buena apariencia superficial a la mezcla. El número definitivo de pasadas está en función de los resultados del tramo de ensayos. En sectores inaccesibles se lleva a cabo la compactación con maquinaria del tamaño y diseño adecuados para pasarla sin problemas. De cualquier manera, es aconsejable efectuar las pruebas previas para lograr una textura superficial buena libre de grietas y arrollamientos.
- Ejecución de juntas. Tanto las juntas longitudinales como las transversales, se ejecutan por medio de corte vertical con disco incorporado al rodillo metálico. Debe cuidarse que las juntas de capas superpuestas guarden una separación no mayor de 5 metros para las transversales y de 15 cm. las longitudinales. Se

imprimará la junta y extenderá la mezcla adyacente dándole el sobre espesor adecuado a fin de que se enrasen las capas al compactarse; la compactación debe hacerse en la misma dirección de la junta. Si los bordes de las juntas longitudinales son irregulares, tienen huecos o no tienen la compactación necesaria, deben cortarse para dejar un borde liso y con corte vertical en todo el espesor. Como la junta longitudinal es la parte más delicada del extendido, después de cortarla y pegarla, se ejecuta con cuidado aportando los finos necesarios para que quede perfectamente sellada.

- **Controles de los Materiales.** La temperatura del material debe controlarse en su puesta en obra y durante todo el proceso de extendido y compactado. Debe prestarse atención a las condiciones climáticas, ya que con una temperatura ambiente inferior a los 5°C debe suspenderse la extensión de la mezcla, y en capas inferiores no efectuar trabajos con menos de 8°C. Por otro lado, el efecto del viento en las mezclas en caliente también puede perjudicar el extendido enfriando la mezcla. Por ello se recomienda esperar a que amainen los vientos fuertes.
- Al finalizar la compactación debe comprobarse que se haya alcanzado la densidad requerida, para esto se realiza la extracción de testigos que sirve para verificar los espesores y controlar en laboratorio las características mecánicas de la mezcla.
- Luego se verifica la regularidad de la superficie terminada, viendo que se ajuste a los planos del proyecto.
- Deben realizarse los Ensayos de Control de todos los materiales:
  - Ligante hidrocarbonado
  - Áridos
  - Polvo Mineral (filler)
  - Mezcla Bituminosa

**El plazo estimado** para la ejecución del conjunto de actuaciones para conformar los VIALES es de **58 días** (hasta capa intermedia) y **20 días** (capa de rodadura y señalización) teniendo en cuenta el solape entre las distintas unidades de obra.

La capa de rodadura de viales se realizará al finalizar las obras para evitar su deterioro con el tráfico del transporte rodado.

### 2.2.1.6 Estructuras. Muros

La ejecución del muro se inicia una vez concluidas las reposiciones de SS.AA.

Se trata de un muro de acompañamiento y contención de plataforma para las tres vías 1 (Eje 33), vía 3 (Eje 34) y vía 5 (Eje 35) en la margen izquierda de la plataforma entre el PPKK 0+515 (eje 36) y el final de trazado en el PPKK 1+800 (Eje 34), donde se localizan las 3 toperas.

Se diseñan dos tipos de muro.

- Muro tipo, de contención de plataforma de vías.
- Muro de contención en zona de toperas.

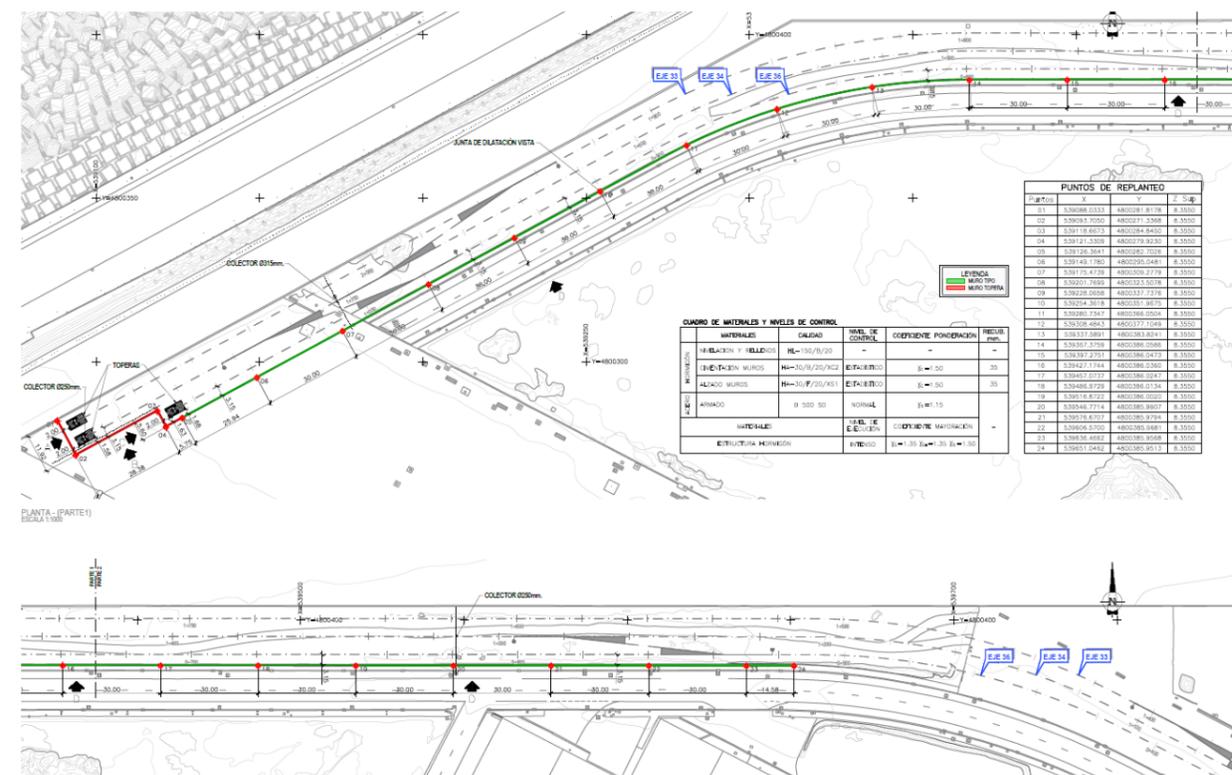


Figura 10. Planta muros

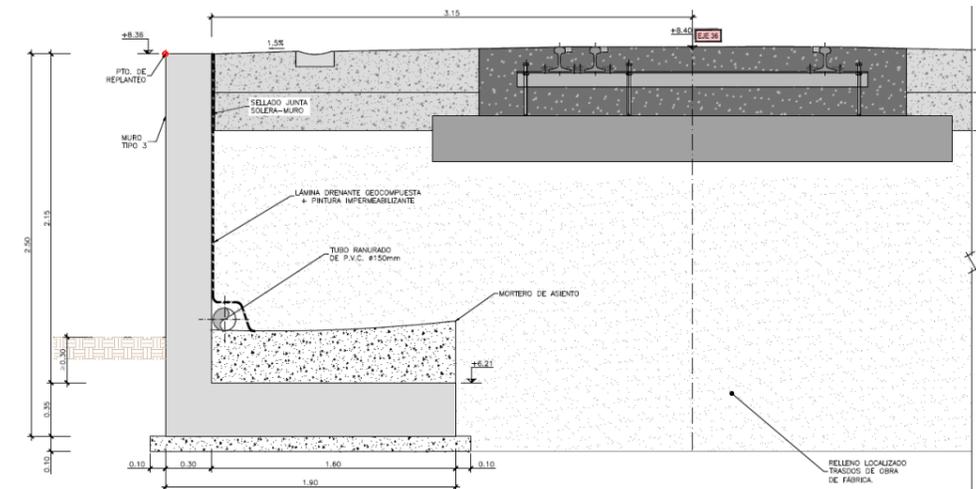


Figura 11. Sección muro tipo

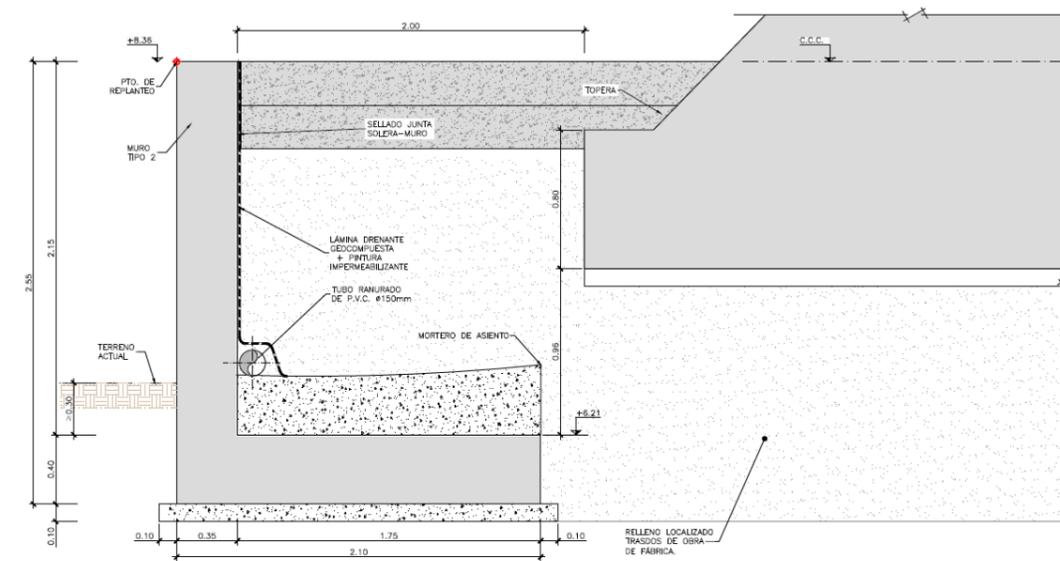


Figura 12. Sección muro topera

En cuanto al proceso constructivo, a grandes rasgos la ejecución de los muros comprende las operaciones siguientes:

- Limpieza y preparación de la superficie de apoyo.
- Ejecución de solera de hormigón en masa de espesor 10 cm y anchura variable.
- Ejecución de la zapata de hormigón armado de espesor 35-40 cm y anchura variable.
  - Colocación de las armaduras dejando esperas para el alzado del muro.
  - Montaje del sistema de encofrado.
  - Vertido y compactación del hormigón.
- Ejecución de alzados de hormigón armado de espesor 30-35 cm y altura variable.
  - Montaje del sistema de encofrado y ferrallado. Los paneles, se colocarán horizontalmente, con la cara encofrante hacia abajo, para impedir que la superficie del encofrado se deteriore en contacto con el suelo, uniendo en esta posición varios paneles que formarán el módulo necesario en función de las alturas, y pudiendo ser manejado de una sola vez por una grúa. Se colocará la cara interior del muro, pero previamente se replanteará sobre la solera ya ejecutada, la línea de cara vista, y se habrá comprobado que las armaduras de espera dejadas en la solera están en el sitio correspondiente, guardando los recubrimientos previstos en planos. Colocada la cara interior del encofrado se situará la ferralla, limpiando la superficie de la solera y colocando posteriormente la otra cara del encofrado.
  - Hormigonado. Se procede a la comprobación de la verticalidad del conjunto para pasar al hormigonado, que se realizará de manera uniforme, avanzando desde un extremo hacia otro por tongadas, evitando las paradas consiguiendo así la continuidad de la masa en todo momento.

- Desencofrado. Se procederá cuando la resistencia del hormigón lo permita, al desencofrado en orden inverso al proceso de encofrado, limpiando y trasladando los paneles primero el exterior y después el interior.
- Ejecución del drenaje, colocación de lámina drenante y rellenos.

**El plazo estimado** para la ejecución del conjunto de actuaciones para conformar los MUROS es de es de **75 días**, teniendo en cuenta el solape entre las distintas unidades de obra.

### 2.2.1.7 Vía en placa con traviesa bloque polivalente. Movimiento de tierras, obra civil de II.SS. y CC., drenaje y montaje de vía.

Concluida las reposiciones de los servicios afectados se dará comienzo al montaje de vía en placa con traviesas bloque de ancho polivalente, a montar en ancho ibérico (tipo Rheda 2000 o similar). Esta tipología de vía sin balasto se proyecta para la superestructura de:

- Vía de conexión acceso al Puerto exterior, PP.KK. 0+000 – 0+320.
- Vía 9 mango de maniobras, PP.KK. 0+000 – 0+213.

Se trata de un sistema de vía sin balasto basado en traviesas bloque monolíticamente integradas en un pavimento de hormigón, sobre una capa base (o solera) construida igualmente a base de hormigón, de acuerdo con la norma NAV 7-1-0.7 "DISEÑO Y MONTAJE DE VÍA SIN BALASTO PARA OBRA NUEVA", en consonancia con la UNE-EN 16432- 2. 2018. Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de vía sin balasto. Parte 2: Diseño del sistema, subsistemas y componentes.

Las traviesas bloque serán de hormigón armado y garantizarán la adecuada operación de las circulaciones en los anchos de vía estándar o convencional.

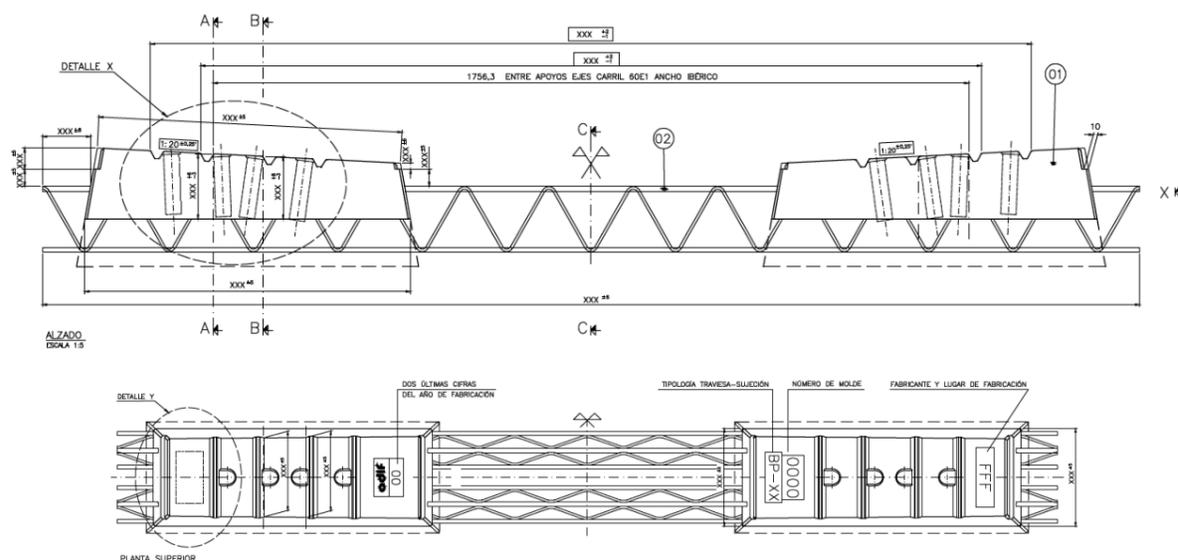


Figura 13. **Alzado y planta de traviesa bloque polivalente**

Las **características generales** del sistema de traviesas bloque son:

- Carril 60E1 (inclinación 1/20) suministrado en barras de 18 m.
- Distancia entre traviesas 0,60 m.

**Otros datos** de interés:

- Vía a cielo abierto sobre obra de tierra.

El proceso de ejecución se resume a grandes rasgos en las fases que se describen a continuación.

- Topografía previa.
- Colocación y toma de datos bases de replanteo y puntos de marcaje.
- Levantamiento topográfico de la solera existente y encaje de trazado en planta y alzado.
- Preparación de la infraestructura.
- Movimiento de tierras, drenaje y obra civil de II.SS. y CC.
  - Despeje y desbroce.
  - Excavación a cielo abierto.
  - Ejecución de las obras de drenaje transversal.
  - Ejecución de cruces bajo vías de II.SS. y CC.
  - Terraplén de tierras con material de la traza (pedraplén).
  - Ejecución del drenaje longitudinal.
  - Ejecución de canaletas, canalizaciones hormigonadas y arquetas de registro de II.SS. y CC.
- Ejecución de prelosa de hormigón HM-20 de espesor 30 cm.
- Montaje de vía.

- Posicionado de traviesas B355 a 0,65 cm entre ejes.
- Montaje de la armadura.
- Montaje de los dos carriles sobre la traviesa.
- Colocación del tramo de vía.
- Colocación aproximada de la vía por medio de dispositivos de elevación y colocación automáticos controlados por instrumentos de medición electrónicos (Pórticos automatizados sobre ruedas).
- Colocación de los elementos para alineación y nivelación (husillos de nivelación) cada 2 m (tres traviesas) para situar la vía en posición teórica.
- Ajuste del tramo de vía.
- Mediante carro de control geométrico se ajustan los parámetros de vía (nivelación, alineación, peralte y alabeo).
- Encofrado y hormigonado de la losa.
- Montaje de encofrados.
- Protección de carriles y traviesas previo al hormigonado.
- Hormigonado de la losa de vía en placa con hormigón HA-30 de espesor 24 cm.
- Ejecución de soldaduras aluminotérmicas y liberación de tensiones.

A continuación, se desarrolla el proceso constructivo para el montaje de la vía en placa con traviesas bloque (ancho polivalente tipo Rheda 2000 o similar).

#### **2.2.1.8 Replanteo topográfico**

Antes de comenzar los trabajos de montaje de vía es necesario que el replanteo de esta esté suficientemente definido (y comprobado) en planta y en alzado.

Este aspecto es muy importante en este tipo de vía puesto que es básico para evitar errores insubsanables en el montaje.

Se realizará una toma de perfiles cada 20 m (presolera) y 10 m (solera) al menos en 3 puntos por cada perfil transversal, siendo uno de ellos el Eje y otros dos el carril.

El ajuste de la rasante deberá tener en cuenta que el espesor mínimo de hormigón bajo la celosía de la traviesa sea de 10 cm en el hilo bajo.

Las coordenadas deben estar calculadas mediante un programa de ajuste de redes, siendo la precisión de  $\pm 6$  mm en posición absoluta y la relativa de una base con las adyacentes, milimétrica. Esta precisión se obtiene gracias al instrumental empleado para la observación de las bases.

La planimetría se debe realizar con estación total, cuya precisión angular es de 1'' y en distancia de 1 mm. La distancia máxima de replanteo con estación no es mayor de 80 m.

La observación altimétrica se realizará con un nivel digital, alcanzando precisiones submilimétricas.

Se debe proceder a una densificación de dicha red mediante la colocación en los hastiales del túnel de tetones. Estos tetones se distribuyen por parejas en los hastiales cada 60 m. Esta densificación permite el estacionamiento mediante el sistema de estación libre, que permite mayores precisiones en el replanteo de la vía que en el sistema de estacionamiento directo.

El replanteo se realiza cada 5 metros. Los puntos de marcaje se materializan mediante puntos de marcaje en el andén de evacuación del túnel y al lado de cada uno se pinta una inscripción que indica: P.K., diferencia de cota al carril (hilo bajo), distancia a la cara activa del hilo cercano y el peralte. El Eje de la vía se marca en solera mediante un clavo cada 10 m.

Para colocar el carril en la posición teórica, se colocan marcas fijas y resistentes a posibles golpes y movimientos producidos por agentes extraños. Las distancias de piqueteado para primer posicionamiento son cada 5 metros.

Para el primer posicionamiento se utilizará una estación con un error de 3". Para el segundo posicionamiento se comprueba que la alineación y nivelación se ajustan a las tolerancias exigidas anteriormente.

#### **2.2.1.9 Preparación de la infraestructura. movimiento de tierras y hormigonado de la capa base**

Será necesario dimensionar una plataforma sobre la que asentará la vía. Esta plataforma estará conformada principalmente por materiales extraídos del propio Puerto.

El material a excavar es tipo suelo excavable mediante medios mecánicos y podrá ser reutilizado tras someterse a un tratamiento hasta conseguir una granulometría adecuada.

La prelosa de la vía en placa apoyará directamente sobre un pedraplén. Esta cama de materiales, según las prescripciones descritas en el Anejo nº4 "Geología y geotecnia y estudio de materiales" del presente Proyecto, deberá tener una zona de transición de 1 metro y asegurar un módulo de deformación en la superficie de contacto con la prelosa de 120 MPa.

Antes de realizar el extendido del hormigón para formar la capa base o pre- solera serán necesarios realizar una serie de trabajos previos y comprobaciones geométricas, con el objeto de que finalmente el carril esté en su posición correcta, minimizando cualquier corrección post- constructiva que pueda ser necesaria.

De este modo, previamente a la ejecución de la capa base, se comprobará que el estado de la superficie sobre la que se va a ejecutar está limpia y sin restos de residuos, con el fin de asegurar la calidad del resultado.

Se procederá al extendido de una solera de hormigón en masa HM-20 de ancho 3,40 m y espesor 30 cm, para la formación de la prelosa, con el objetivo de alcanzar una cota adecuada y uniforme sobre la capa de pedraplén. Se ejecutará con un bombeo del 4% hacia las cunetas.

Para ello se montarán los encofrados necesarios según la sección tipo a construir y, dependiendo del espesor a extender.



Figura 14. **Ejecución de la capa base (prelosa)**

La capa base servirá adicionalmente de apoyo para los elementos de nivelación y alineación a utilizar a lo largo del proceso constructivo de montaje de la superestructura de vía.

Antes de realizar la losa principal se realizará un nuevo levantamiento topográfico de la capa base, cada 10 m como máximo, para asegurar su correcta ejecución.

Durante el hormigonado, se asegurará que la altura de caída del hormigón es inferior a 2 m, el vibrado es correcto y los albaranes han sido revisados, con el fin de comprobar la dosificación y la caducidad del hormigón. Se realizarán ensayos para comprobar la resistencia del hormigón, según el PPTP y siguiendo las indicaciones de la EHE.

#### **2.2.1.10** *Posicionado de traviesas, colocación de armadura y montaje de carril*

Se posicionarán las traviesas previamente acopiadas en los laterales de la plataforma en su emplazamiento definitivo con una separación de 65 cm, habiendo marcado previamente mediante control topográfico la alineación en la cabeza de la traviesa. Se procederá a la colocación de la armadura pasante a través de las traviesas (en los casos necesarios).

Posteriormente se posicionará el carril, previamente descargado en los laterales de la plataforma en barras de 18 m. Se colocará sobre las traviesas y se realizará el embrizado.



Figura 1. **Posicionado de armadura, traviesas y carril**

Una vez colocado correctamente el carril y antes de proceder a su apretado, se comprobarán y corregirán los defectos de posicionado de los elementos de sujeción:

- Distancia entre ejes.
- Centrado sobre el eje.



Figura 2. **Comprobaciones geométricas previas**

Realizadas las comprobaciones se llevará a cabo el apretando de las sujeciones de forma provisional.



Figura 3. **Apriete provisional del carril**

#### 2.2.1.11 Colocación de husillos y levante de emparrillado

Una vez la vía ha sido clavada y embridada, se procede a la colocación de los husillos para poder elevar el emparrillado de la vía y realizar su alineación y nivelación hasta la posición definitiva, para posteriormente verter el hormigón de la losa portante.

Estos husillos estarán apoyados sobre chapas metálicas que aseguren su posición, colocándose cada 3 apoyos y en la zona de juntas, en el cajón anterior y posterior de estas.

Antes de comenzar los trabajos de nivelación y alineación de la vía, los husillos se protegerán con tubos de PVC corrugado, para que cuando se hormigone la vía no queden embebidos y puedan recuperarse, dejando solo perdido el tubo de PVC.

Mediante ripadoras alineadoras ligeras, se lleva la vía a su cota y posición definitiva, comprobando minuciosamente todos los parámetros de la vía tanto en planta como en alzado por métodos topográficos y carro de nivelación y alineación.



Figura 4. **Emparrillado y colocación de husillos de nivelación**

#### 2.2.1.12 Alineación y nivelación de la vía

Para alcanzar la nivelación y alineación requerida, la vía debe posicionarse utilizando los adecuados dispositivos de posicionado. Normalmente el posicionado de la vía se realiza en dos pasos: uno aproximado y otro definitivo.

El posicionado aproximado se puede realizar utilizando varias máquinas de alineación/nivelación o varios marcos de alineación que permiten la suspensión y el movimiento de la parrilla de vía en todas las direcciones. La alineación se debe alcanzar en esta fase con una exactitud menor que 1 cm, y dependiendo del peralte

que sea necesario adoptar puede hacer necesaria la utilización de elemento de apeo laterales.

El posicionado final se puede realizar utilizando “spindle brackets” o husillos de nivelación y alineación que permiten la regulación fina de la vía. Los husillos se montan cada tres traviesas, con el objetivo de proceder al primer levante de la vía.

El proceso final de alineación se debe llevar a cabo poco tiempo antes del hormigonado, para evitar cualquier desplazamiento resultante de cambios de temperatura o de los trabajos en curso.

En cualquier caso, se hará una comprobación topográfica inmediatamente antes del proceso de hormigonado que permitirá el comienzo de esta actividad.



Figura 5. **Pórtico de nivelación**

### **2.2.1.13** *Encofrado y hormigonado de la losa portante*

Se colocará un encofrado reutilizable en el área a hormigonar.

Al igual que en caso del armado, queda a juicio del Contratista el método usado para el hormigonado definitivo.

Antes de iniciar la ejecución de la losa portante, se realizará un nuevo levantamiento topográfico de la presolera, cada 10 m como máximo, para asegurar su correcta ejecución de acuerdo con el paquete mínimo definido por el suministrador del sistema.

En caso de tratarse de tramos peraltados ha de comprobarse, previo a la ejecución del pavimento, que se ha dotado a la vía del peralte adecuado.

Cuando la posición de la vía está comprobada topográficamente, se procede al hormigonado de esta mediante bomba de hormigón.

Previamente al hormigonado de la vía, deben protegerse tanto las fijaciones como el carril montado, para evitar el contacto de estos con el hormigón, y provocar un mal funcionamiento de algunos elementos.

Se deberá comprobar el armado y la puesta a tierra, esta deberá estar colocada cada 50 m como máximo, mediante cable de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup>.

Poco después de la alineación final, se debe proceder al hormigonado del tramo de vía.

La losa portante se conformará con hormigón armado HA-30 de ancho 2,80 m y espesor 24 cm.

Es importante garantizar un suministro continuo de hormigón para evitar los defectos de homogeneidad de la losa portante. El proceso de hormigonado debe progresar en una sola dirección (huevo a huevo entre traviesas) para evitar las cavidades debajo de los bloques de hormigón de las traviesas.

En vertido se realizará desde una altura inferior a 2 m y se realizará un correcto vibrado en toda la zona, en especial por debajo de los elementos de apoyo, para evitar las coqueas en estas zonas e irregularidades en la zona de contacto.

Puede ser necesario aplicar alguna medida para el correcto curado de la losa, como un producto de curado, o una arpillera mojada, sobre la losa acabada.

Se harán ensayos sobre el hormigón, para determinar la resistencia a compresión a 28 días. En caso de que lleven fibras, se realizarán además ensayos para determinar su contenido. Estos ensayos se harán de acuerdo con el PPTP y siguiendo las instrucciones EHE.

Se recomiendan que las juntas de fisuración estén distribuidas cada 9 puntos de sujeción, siempre que no superen los 6 m entre juntas. Se ejecutarán con una profundidad de 1/3 del espesor total de la losa.

Para las juntas de final de hormigonado se utilizará un nervometal de gramaje 0,5 o 0,7, siempre que se prevea detener el hormigonado más de media hora.

En vías a cielo abierto se deberán aflojar los clips manualmente, una vez se haya hormigonado la vía para impedir o disminuir la aparición de fisuras en el hormigón.



Figura 6. **Situación post-hormigonado**

#### **2.2.1.14 Retirada de encofrados y husillos**

Los encofrados y husillos utilizados para el montaje de vía podrán ser retirados cuando el hormigón haya superado una resistencia de al menos 10 MPa. En general esto ocurrirá entre las **24 -48 horas** posteriores al hormigonado.

El hueco dejado por el husillo se rellenará con mortero sin retracción.

Los encofrados deberán ser limpiados antes de ser colocados de nuevo en el avance del montaje.

#### **2.2.1.15 Soldaduras aluminotérmicas**

Las soldaduras se realizarán conforme a la NAV 3-3-2.1 "Soldadura aluminotérmica de carriles. Ejecución y recepción de soldaduras". El proceso de soldadura aluminotérmica se basa en una reacción química, fuertemente exotérmica, que produce en pocos segundos una colada de acero de características similares al del carril.

Esta colada se realiza en un crisol y se confina mediante un molde refractario sellado al carril. Es necesario previamente un precalentamiento de los extremos de los carriles.

#### **2.2.1.16 Liberación de tensiones**

La liberación de tensiones se realizará tal y como indica la NAV 7-1-4.1.- Neutralización y homogeneización de tensiones del carril en la vía sin juntas, y según el plan de obra establecido.

El objetivo de la operación liberación de tensiones, es conseguir que todos los puntos de una barra larga soldada sean fijados a la misma temperatura para que sus tensiones sean uniformes a cualquier temperatura y se mantenga dentro de los límites admisibles para los valores extremos de ésta.

Consiste en cortar el carril o aprovechar una junta existente, desclavar el carril a liberar, colocar rodillos entre carril y traviesa, liberar tensiones mediante golpeo del carril con maza de caucho o de madera, crear la cala inicial, utilizar tensores hidráulicos si se precisa neutralizar, y finalmente soldar la junta con la cala adecuada.

Se verificará que están correctamente cumplimentados los partes de liberación de tensiones conforme a las instrucciones de la Dirección de Obra.



Figura 7. **Vía en placa Rheda 2000**

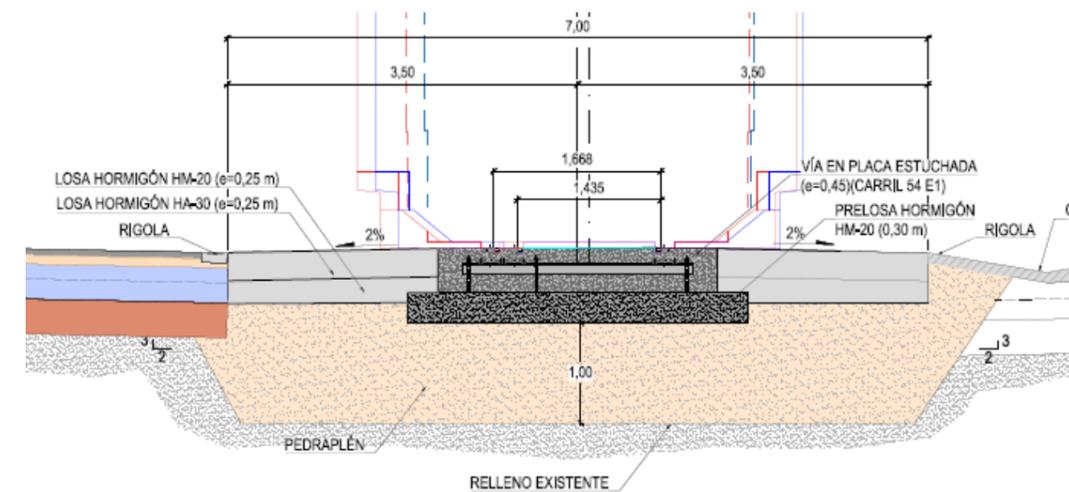


Figura 8. **Sección vía estuchada (hilo doble)**

**Los plazos estimados** para la ejecución del conjunto de actuaciones de las VÍAS CON TRAVIESAS BIBLOQUE (ancho polivalente tipo Rheda 2000) teniendo en cuenta el solape entre las distintas unidades de obra, son:

**28 días** Vía de conexión acceso al Puerto exterior, PP.KK. 0+000 – 0+320

**21 días** Vía 9 mango de maniobras, PP.KK. 0+000 – 0+213

**2.2.1.17** *vía en placa embebida. Movimiento de tierras, obra civil de II.SS. y CC., drenaje y montaje de vía.*

Finalizados los viales y la vía con traviesas bibloque se inician los trabajos para el montaje de la vía embebida con ancho mixto (tipo Gantrex o similar).

Este sistema se conforma mediante carriles apoyados en un perfil metálico sujetos mediante clips. Todo ello embebido en una losa de hormigón o pavimento, sobre la cual quedará libre la rodadura del tráfico ferroviario.

Además de la propia plataforma de la superestructura, se utilizarán los viales proyectados como apoyo para el transporte de materiales desde la ZIA a tajo para la ejecución de las vías.

Las vías se conforman mediante los carriles apoyados en un perfil metálico y sujetos a este mediante sujeciones tipo soldable Gantrex Raillock W10/BJ.

El conjunto queda embebido en una losa de hormigón, sobre la cual quedará libre la rodadura del tráfico ferroviario.

El hormigón de la losa será vertido en dos fases: la primera de ellas en la que los pernos quedan embebidos; y la segunda fase de hormigonado, será la que finalmente llegue hasta el plano de rodadura, con objeto de que los carriles queden embebidos en el hormigón (estuchados), permitiendo así la total transversalidad de tráfico rodado.

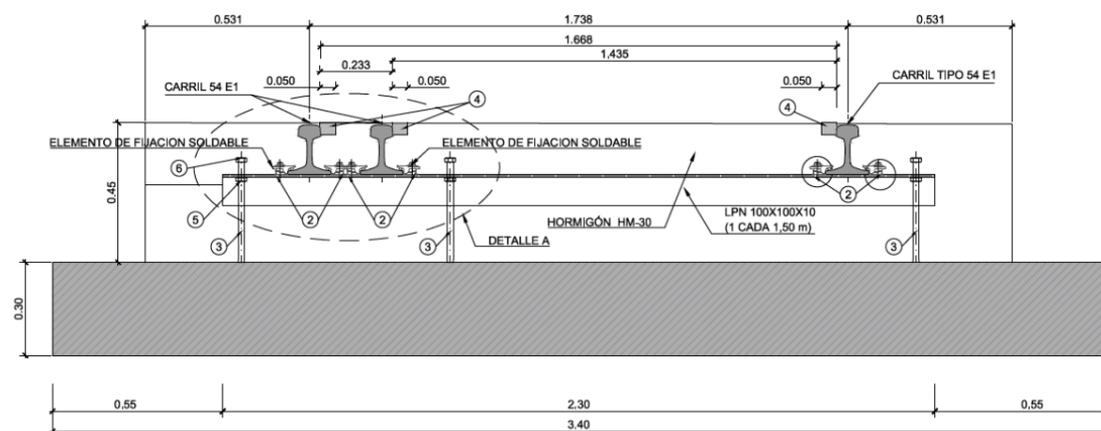


Figura 9. **Montaje perfil metálico para vía estuchada ancho mixto**

La función principal de un soporte de acero es proporcionar a los carriles una superficie de apoyo plana y lisa que permita la alineación vertical de un sistema de carriles.

El proceso de ejecución se resume a grandes rasgos en las fases que se describen a continuación.

- Topografía previa.
  - Colocación y toma de datos bases de replanteo y puntos de marcaje.
  - Levantamiento topográfico de la solera existente y encaje de trazado en planta y alzado.
- Preparación de la infraestructura.
  - Movimiento de tierras, drenaje y obra civil de II.SS. y CC.
    - Despeje y desbroce.
    - Excavación a cielo abierto.
    - Ejecución del drenaje transversal.
    - Ejecución de cruces bajo vías de II.SS. y CC.
    - Terraplén de tierras con material de la traza (pedraplén).

- Ejecución del drenaje longitudinal (cunetas).
  - Ejecución de canalizaciones hormigonadas y arquetas de registro de II.SS. y CC.
- Ejecución de prelosa con hormigón HM-20 de espesor 30 cm.
  - Ejecución de losas laterales con HM-20 de espesor 0,25 cm. (encofrado y hormigonado).
  - Ejecución de losas laterales con HA-30 de espesor 0,25 cm. (armado y hormigonado) y drenaje longitudinal (rigolas).
- Actuaciones previas al premontaje de vía.
    - Distribución de carril en barra corta (L=18 m) a ambos lados de la plataforma.
    - Colocación de las armaduras a base de doble mallazo bajo las traviesas metálicas.
    - Soldaduras de carril.
  - Premontaje de vía.
    - Colocación de perfiles metálicos L 100x100x10, de 2.300 mm de longitud cada 1,5 m.
    - Colocación de carriles sobre perfiles metálicos y sujeciones entre perfil metálico y el carril tipo soldable Gantrex Railock W10/BJ (o similar).
  - Montaje de vía.
    - Ejecución del primer apriete de sujeciones y colocación de elementos de nivelación
    - Alineación, nivelación y primer control de inclinación de carril.
    - Hormigonado de losa primera fase hasta cara inferior de traviesas y esperas fraguado.
    - Taladros y colocación de pernos y Par de apriete definitivo.
    - Hormigonado de losa segunda fase hasta c.c.c. y esperas fraguado.

- Retirada de elementos de alineación y nivelación y acabados.

A continuación, se desarrolla el proceso constructivo para el montaje de la vía en placa estuchada tipo Gantrex o similar (ancho mixto).

#### **2.2.1.18 Replanteo topográfico**

Antes de comenzar los trabajos de montaje de vía es necesario que el replanteo de esta esté suficientemente definido (y comprobado) en planta y en alzado.

Este aspecto es muy importante en este tipo de vía puesto que es básico para evitar errores insubsanables en el montaje.

Se realizará una toma de perfiles cada 20 m (presolera) y 10 m (solera) al menos en 3 puntos por cada perfil transversal, siendo uno de ellos el Eje y otros dos el carril.

El ajuste de la rasante deberá tener en cuenta que el espesor mínimo de hormigón bajo la celosía de la traviesa sea de 10 cm en el hilo bajo.

Las coordenadas deben estar calculadas mediante un programa de ajuste de redes, siendo la precisión de  $\pm 6$  mm en posición absoluta y la relativa de una base con las adyacentes, milimétrica. Esta precisión se obtiene gracias al instrumental empleado para la observación de las bases. La planimetría se debe realizar con estación total, cuya precisión angular es de 1" y en distancia de 1 mm. La distancia máxima de replanteo con estación no es mayor de 80 m. La observación altimétrica se realizará con un nivel digital, alcanzando precisiones submilimétricas.

Se debe proceder a una densificación de dicha red mediante la colocación en los hastiales del túnel de tetones. Estos tetones se distribuyen por parejas en los hastiales cada 60 m. Esta densificación permite el estacionamiento mediante el sistema de estación libre, que permite mayores precisiones en el replanteo de la vía que en el sistema de estacionamiento directo.

El replanteo se realiza cada 5 metros. Los puntos de marcaje se materializan mediante puntos de marcaje en el andén de evacuación del túnel y al lado de cada uno se pinta una inscripción que indica: P.K., diferencia de cota al carril (hilo bajo), distancia a la cara activa del hilo cercano y el peralte. El Eje de la vía se marca en solera mediante un clavo cada 10 m. Para colocar el carril en la posición teórica, se colocan marcas fijas y resistentes a posibles golpes y movimientos producidos por agentes extraños. Las distancias de piqueteado para primer posicionamiento son cada 5 metros.

Para el primer posicionamiento se utilizará una estación con un error de 3". Para el segundo posicionamiento se comprueba que la alineación y nivelación se ajustan a las tolerancias exigidas anteriormente.

#### **2.2.1.19 Ejecución de prelosa de hormigón**

Antes de realizar el extendido del hormigón para formar la prelosa serán necesarios realizar una serie de trabajos previos y comprobaciones geométricas, con el objeto de que finalmente el carril esté en su posición correcta, minimizando cualquier corrección post-constructiva que pueda ser necesaria. De este modo, previamente a la ejecución la prelosa, se comprobará que el estado de la superficie sobre la que se va a ejecutar está limpia y sin restos de residuos, con el fin de asegurar la calidad del resultado. Se procederá al extendido de una solera de hormigón en masa HM-20 de ancho 3,40 m y espesor 30 cm, para la formación de la prelosa, con el objetivo de alcanzar una cota adecuada y uniforme sobre la capa de pedraplén. Se ejecutará con un bombeo del 2% hacia las cunetas. Para ello se montarán los encofrados necesarios según la sección tipo a construir y, dependiendo del espesor a extender.

#### **2.2.1.20 Actuaciones previas al premontaje de vía**

Se realizará la distribución de carril en barra corta (L=18 m) a ambos lados de la plataforma y se procederá a la colocación de las armaduras a base de doble mallazo bajo las traviesas metálicas. Seguidamente se realizarán las soldaduras

aluminotérmicas del carril para obtener la barra larga. El proceso de soldadura será similar al indicado en el apartado 14.5.8 de este anejo.

### 2.2.1.21 Premontaje y montaje de vía

Una vez realizadas las actuaciones previas, se llevará a cabo el premontaje de la vía. Se colocarán los perfiles LPN 100x100x10, de 2.300 mm de longitud, cada 1,5m. y sobre ellos se fijarán los carriles mediante sujeciones tipo soldable Gantrex Railock W10/BJ o similar). Una vez se haya premontado la vía, se procederá a levantarla mediante gatos, y se realizará su alineación y nivelación.



Figura 10. **Vía premontada**

Realizada la primera fase de montaje, se sustituirán los gatos por placas nivelantes (niveladores) que se colocarán bajo el patín. Estos elementos permiten mediante una varilla roscada nivelar cada uno de los hilos de la vía.

Con el objeto de que el hormigón no se adhiera a la varilla roscada durante el futuro hormigonado, ésta se enfunda en un tubo de plástico (macarrón).

Los trabajos de colocación de estos perfiles metálicos han de realizarse con gran precisión por lo que durante todo el proceso un equipo de topografía comprobará la posición de estos tanto en planta como en alzado.

Una vez realizado y comprobado el ajuste topográfico de los paramentos geométricos de vía (alineación, nivelación, peralte, alabeo e inclinación del carril 1.20), se realiza el hormigonado de la losa. La losa formada por hormigón HA-30 tendrá una anchura de 2,80 m y un espesor de 0,45 cm.



Figura 11. **Ajuste topográfico**

El hormigonado de dicha losa se realiza en dos fases.

La primera fase de hormigonado se realizará hasta la traviesa metálica y una vez que el hormigón quede fraguado se procederá a retirar los elementos que han permitido la nivelación.

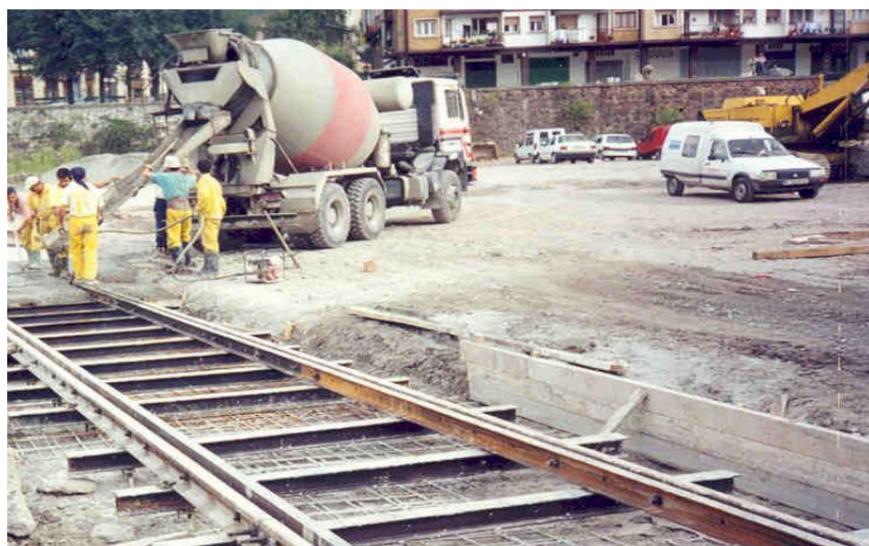


Figura 12. **Primera fase de hormigonado**

Se realizarán los taladros para la colocación de los pernos de anclaje, se aprietan las tuercas (par de apriete definitivo) y se realiza la nivelación y ajustes finales. El equipo de topografía dotado de los medios materiales y humanos necesarios aproximará los perfiles a su posición definitiva en todos sus parámetros, nivelación longitudinal y transversal. Todos los datos para el correcto posicionamiento se obtendrán a partir de una red de reseñas con coordenadas (X,Y,Z) que habrá sido diseñada y calculada previamente, en la cual se apoyará el equipo de topografía para todas las mediciones a realizar.

Una vez realizado y comprobado el ajuste topográfico de los paramentos geométricos de vía se llevará a cabo el segundo vertido de hormigón hasta c.c.c.



Figura 13. **Segunda fase de hormigonado**

**Los plazos estimados** para la ejecución del conjunto de actuaciones de las VÍAS ESTUCHADAS (tipo Gantrex o similar, con ancho mixto) teniendo en cuenta el solape entre las distintas unidades de obra., son:

**108 días** Vía 1 (Eje 33), PP.KK. 0+000 – 2+099,34.

**98 días** Vía 3 (Eje 34), PP.KK. 0+000 – 1+791,27.

**65 días** Vía 5B (Eje 36), PP.KK.0+000 – 1+065,94.

**65 días** Vía 5A (Eje 35), PP.KK. 0+000 – 1+083,95.

**59 días** Vía 7 (Eje 37), PP.KK. 0+000 – 0+905,33.

### 2.2.1.22 Aparatos de vía en vía hormigonada

Los aparatos de vía se irán montando en paralelo al ensamblado del tramo de vía en que se encuentren, una vez realizado el movimiento de tierras de la plataforma ferroviaria y el replanteo y piqueteado de la misma.

El objeto del presente apartado es describir de forma secuencial las operaciones de montaje de los aparatos de vía en vía hormigonada, relacionados a continuación desde su replanteo en obra hasta su recepción final.

Se consideran operaciones de montaje las siguientes:

- Suministro, transporte, descarga, recepción en obra y acopio de los aparatos.
- Traslado a vía y premontaje.
- Hormigonado.
- Montaje de accionamientos.

El montaje del aparato se ejecutará "in situ" en la mayoría de los casos, quedando en su posición final definitiva tras su hormigonado.

### 2.2.1.23 Suministro, transporte, descarga y acopio de los aparatos de vía

Previamente al suministro en obra, el aparato deberá haber sido recepcionados favorablemente en fábrica.

Para ello, el suministrador realizará el premontaje de cada aparato en taller, verificando todos los aspectos relacionados con su geometría y funcionamiento.

En lo relativo a la recepción es de aplicación lo incluido en el punto 3.1 de la NAV 7-1-3.4.

En caso de configuraciones de aparatos con sujeciones directas, el marco normativo de aplicación para estos elementos es la UNE-EN 13481-1 "Aplicaciones ferroviarias. Vía. Requisitos de funcionamiento para los sistemas de sujeción. Parte 1: Definiciones"; y en

particular para aplicaciones de vía sin balasto, la UNE-EN 13481-5 "Aplicaciones ferroviarias. Vía. Requisitos de funcionamiento para los conjuntos de sujeción. Parte 5: Conjuntos de sujeción para vía en placa sin balasto o vía con carril embutido en un canal".

Se suministrará desde taller la parte metálica del aparato compuesta por aguja y contraaguja, carrilaje intermedio, junta aislante encolada (JAE) y cruzamiento; además de cerrojos, timonerías, y el pequeño material; mientras que las traviesas, si el aparato las equipara, se enviarán desde su propia fábrica.

El transporte se realizará por carretera en camiones tráiler y se tendrá en cuenta lo indicado en el punto 3.1 de la NAV 7-1-3.4. "Montaje de aparatos de vía sobre balasto".



Figura 14. **Transporte de aparato de vía por carretera**

La zona destinada para la descarga y acopio del aparato en obra, en emplazamiento definitivo o próximo a su ubicación definitiva, cumplirá con lo descrito en el apartado 3.5.2 de la NAV 7-1-3.4. "Montaje de aparatos de vía sobre balasto".

#### 2.2.1.24 Replanteo

El replanteo se hará por topografía clásica, apoyándose en las bases empleadas en la ejecución del montaje de vía, si las hubiera.

Si no existieran bases se generarán conforme a lo indicado en la NAV 7-1-0.7 “Diseño y montaje de vía sin balasto para obra nueva”.

Para la ejecución se tendrá en cuenta lo indicado en el apartado 3.2 de la NAV 7-1-3.4. “Montaje de aparatos de vía sobre balasto”

#### 2.2.1.25 Premontaje del aparato

En la mayoría de los casos el montaje de los aparatos de vía se realiza in situ, dado que no todos los sistemas de montaje cuentan con traviesas sobre las que anclar la parte metálica y mantener el ancho de vía durante el transporte de los aparatos premontados a su ubicación definitiva.

Las comprobaciones a realizar serán las reflejadas en el punto 3.5 de la NAV 7-1-3.4. “Montaje de aparatos de vía sobre balasto”.

#### 2.2.1.26 Montaje sistema Top-Down o embebido

A continuación, se indica el método para el montaje del aparato, con el siguiente orden de prevalencia:

Posicionar el aparato en su ubicación definitiva con la ayuda de los útiles adecuados de forma que se pueda proceder al hormigonado de la losa. Este se denomina sistema **top -down o embebido**.

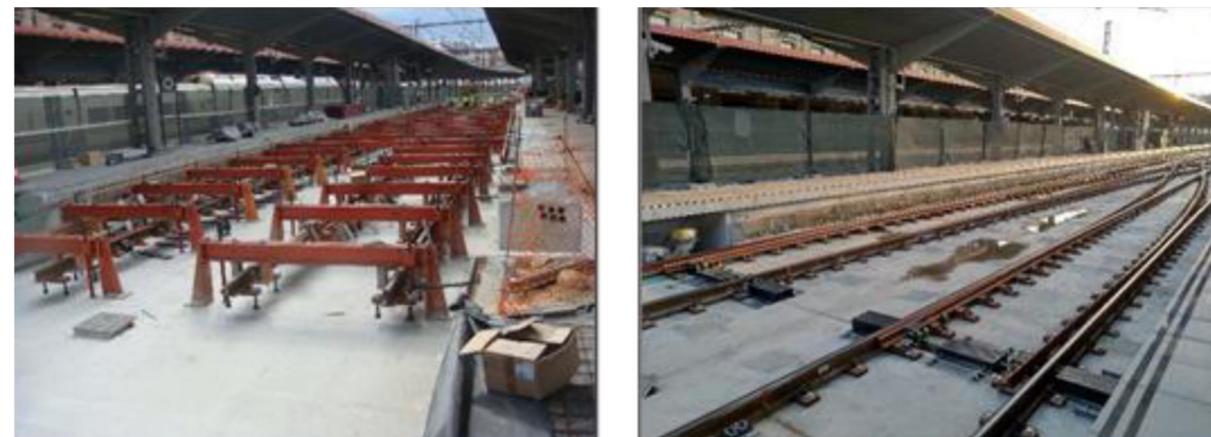


Figura 15. **Sistema Top Down o embebido.**

Se parte de una presolera o capa base de hormigón que constituye la base rígida sobre la que se apoyará el aparato, y la propia losa definitiva (pavimento de hormigón).

Siempre que sea posible, en el caso de aparatos compuestos (escapes, breteles, travесías, etc.) se procederá a realizar el montaje del aparato completo, hormigonándolo una vez se encuentre por entero apto geométricamente.

Se podrán emplear para el montaje vigas portantes, husillos de nivelación o cualquier otro método que asegure fiabilidad, precisión y robustez.

En todo caso deberán permitir ajustes en planta y alzado, garantizando la correcta implantación del aparato.

El suministrador aportará un dossier técnico del aparato a instalar.

A continuación, se van a describir los trabajos a realizar para el montaje de cada uno de los tipos de montaje de aparatos de vía en vía hormigonada con el **sistema top -down o embebido** (sujeción directa y traviesa de hormigón con y sin esperas).

#### 2.2.1.26.1 Aparato de vía con sujeción directa.

El primer paso consiste en realizar un **ensamblaje previo** de los diferentes componentes del aparato de vía, apoyándose en la presolera o capa base, sobre calces o tacos de madera auxiliares, para su elevación hasta alcanzar una cota en planta y alzado muy próxima a la teórica.

El objetivo es el facilitar la instalación posterior de las vigas portantes o husillos de nivelación en el aparato.

En el caso de ser necesario un armado de la losa mediante mallazo de retracción, deberá considerarse su instalación según la NAV 7-1-0.7. "Diseño y montaje de vía sin balasto para obra nueva". Es aconsejable, en caso de ser necesario el armado, dejar su instalación para cuando se haya finalizado el montaje del aparato, por las dificultades que plantean los trabajos de montaje con el mallazo instalado.

En cuanto a la disposición final del armado en la losa bajo el aparato de vía, será aquel que además garantice su aislamiento sin generar problemas de continuidad o interferencias.

Posteriormente se **distribuirán las vigas portantes o husillos de nivelación** a lo largo del aparato de vía conforme establezca el plano del suministrador.



Figura 16. **Viga portante con sistema PAD**

Serán retirados los calces o tacos de madera auxiliares empleados inicialmente conforme se proceda a la instalación y aseguramiento de los anclajes de las vigas portantes o husillos de nivelación a la presolera.

Será necesario protegerlos del hormigón mediante el empleo de tubos corrugados de PVC a modo de encofrado perdido, que quedarán embebidos una vez ejecutada la losa, y permitirán la recuperación de los tornillos de nivelación para su reutilización posterior.

En cuanto a los tornillos de nivelación, y para evitar que se claven sobre la presolera por el peso del conjunto, es preciso intercalar entre ellos y la presolera una placa metálica para repartir las cargas en mayor superficie.

En esta fase, y haciendo uso de los elementos de regulación de las vigas portantes o husillos de nivelación en planta y alzado, se irá dejando el aparato en geometría apoyado de manera simultánea por un control topográfico exhaustivo.



Figura 17. **Anclaje de vigas portantes**

Como complemento añadido a las vigas portantes o husillos de nivelación, se pueden emplear otros elementos auxiliares, como por ejemplo tensores de alineación o falsas traviesas. A la espera de la realización de las soldaduras aluminotérmicas en una etapa posterior, las diferentes partes del aparato deberán quedar embridadas en esta fase.



Figura 18. **Embridado provisional**

#### 2.2.1.26.2 Aparato de vía con traviesa de hormigón

Existen actualmente **dos tipos de traviesas** para el montaje de aparatos en vía hormigonada.

En el primero se utilizan las **traviesas de sección habitual** en el montaje de aparatos en balasto, pero cuentan en su base con un elastómero y una cazoleta con acanaladuras que envuelve a ambas, consiguiendo mayor elasticidad y, a la vez, aislándolas del futuro hormigonado. Este tipo cuenta además con las traviesas cajón metálicas en las que instalar la timonería de los accionamientos, que disponen igualmente con elastómero y cazoleta, no teniendo así que ejecutar un encofrado para su inclusión.

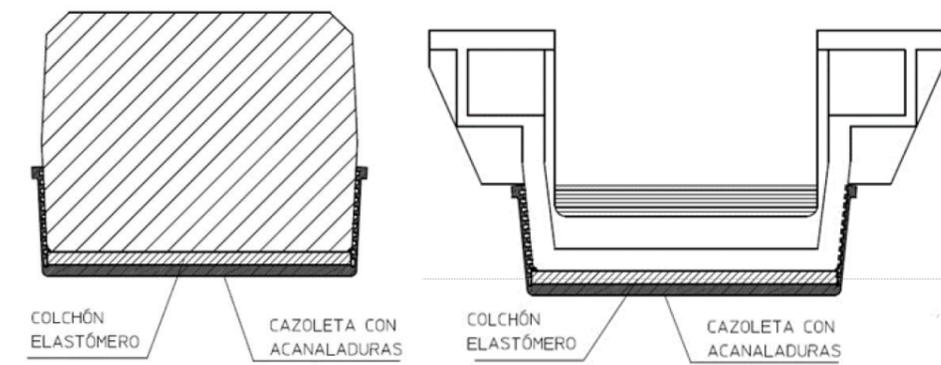


Figura 19. **Perfil traviesa aparato con elastómero y cazoleta y perfil traviesa cajón aparato con elastómero y cazoleta**

El otro tipo sería con traviesas de aparato con menor altura y que conectan a la losa de hormigón mediante esperas de acero corrugado. La mayor elasticidad respecto a los aparatos de vía en balasto se consigue, en este caso, con elastómeros bajo la placa de sujeción. Este tipo de sistema no cuenta con traviesas cajón, por lo que se ejecuta un encofrado para la instalación de los accionamientos.

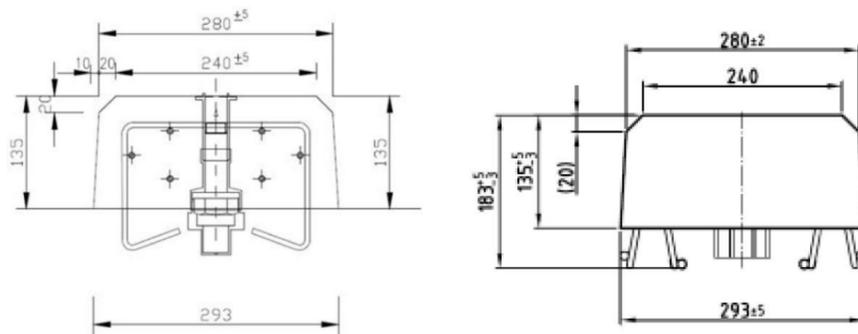


Figura 20. **Perfil semitraviesa con esperas de hormigón en su base**

Debido a la similitud entre estos componentes y los de los aparatos de vía en balasto, se puede realizar su **premontaje en base de montaje o explanada próxima a ubicación** definitiva, cuando así lo decida la dirección facultativa.

En cualquier caso, **para el montaje "in situ" lo primero será realizar el acopio** de todo el material en las proximidades del emplazamiento final y **montar sobre las traviesas de hormigón las placas de asiento**, incluyendo todos sus elementos constituyentes a falta de los clips de sujeción y los tornillos de gancho. Estos elementos son: suela bajo placa, tornillos pasantes y casquillos excéntricos.

Posteriormente se procede a **distribuir las traviesas en su posición** según plano, apoyándolas sobre calces o tacos de madera para evitar que se deterioren por su

propio peso. Una vez finalizada la distribución **se monta la parte metálica sobre las traviesas** y se ancla a ellas.

Al igual que en el caso de sujeción directa, a continuación, se procede a la **distribución e instalación de las vigas portantes o husillos de nivelación a la presolera**, según plano del suministrador, retirando a posteriori los calces o tacos de madera. Se seguirán las mismas precauciones comentadas anteriormente, incluyendo lo referente al armado de la losa y la colocación de la manta elastomérica.

La siguiente fase será **dejar el aparato apto en geometría** con la ayuda de los elementos de regulación, anteriormente mencionados.

La diferencia más notoria entre estos dos sistemas es la altura de la losa principal respecto de la cara superior de la traviesa. Mientras que en la traviesa con esperas se hormigona a 2 cm de la cara superior, donde empieza el chaflán, en la traviesa con cazoleta se hormigona hasta el borde de la cazoleta, sin que en ningún caso el hormigón de la losa principal entre en contacto con el hormigón de la traviesa.



Figura 21. **Desvío montado sobre traviesas de hormigón con cazoleta**



Figura 22. **Desvío montado sobre traviesa de hormigón con esperas de acero**

#### 2.2.1.26.3 PASOS A SEGUIR ANTES Y DURANTE EL HORMIGONADO.

A continuación, se relacionan los pasos previos al hormigonado.

- Ejecución de los encofrados necesarios para:
  - Recuperar los soportes de las vigas o husillos de nivelación y elementos auxiliares.
  - Instalar los componentes de accionamiento, bastidor y encerrojamiento y comprobación en caso necesario, siguiendo para ello las pautas establecidas en el plano del suministrador, asegurando que el aparato quede plenamente operativo, sin obstáculos que puedan interferir, o impliquen cambios en su régimen de funcionamiento y operatividad. Deberá haberse estudiado previamente: andenes, hastiales, paseos del túnel, distancia a otras vías, etc.,

para garantizar el espacio necesario para permitir la correcta instalación de los motores.

- Sistema de drenaje.
  - Deberá garantizarse un correcto sistema de drenaje, tanto en los puntos de maniobra, como en el aparato en su conjunto y así evitar inundaciones en zonas bajas del aparato como hueco de motores.



Figura 23. **Sistema de drenaje**

- Revisión general.
  - Del apriete de la tornillería de las vigas portantes y elementos auxiliares verificando la estabilidad del conjunto.
  - De los elementos de sujeción, asegurando que todos los componentes se encuentran correctamente instalados, así como la verticalidad del anclaje.

- Protección de componentes.
- Los diversos componentes del aparato de vía se protegerán en su totalidad con plástico, preferiblemente retractilado, con el objetivo de evitar su contaminación durante el vertido del hormigón fresco. Cualquier resto será eliminado de inmediato, antes de su fraguado, si dicho contacto tiene lugar.
- Deberá considerarse el recubrimiento mínimo que asegure la distribución del hormigón bajo el conjunto de sujeción durante su vertido y compactación.
- Garantizar la correcta puesta a tierra de los elementos metálicos, de acuerdo con los apartados 5.13.2.1 y 5.13.2.2 de la NAV 7-1-0.7.



Figura 24. **Protección de componentes**

Durante el hormigonado, se prestará especial atención:

- Al acabado superficial y a la cota de hormigonado, que deberá adecuarse al tipo de conjunto de asiento.
- El hormigonado se realizará en una dirección, asegurando que todos los elementos queden embebidos correctamente.

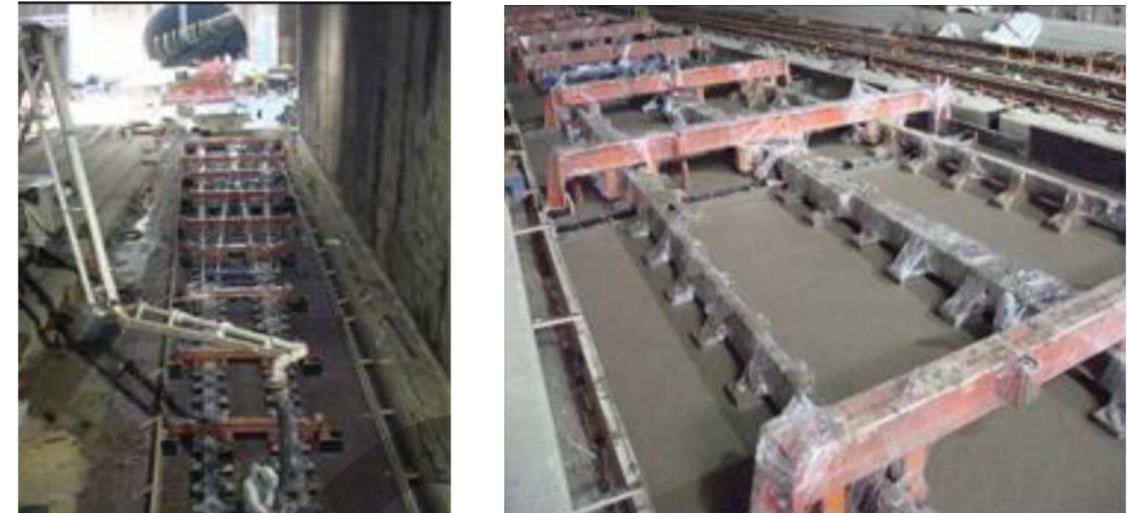


Figura 25. **Fase de hormigonado. Vertido y compactación. Acabado superficial**

#### 2.2.1.27 Control geométrico.

El control geométrico ha de ser exhaustivo en todas sus fases, dada la limitación de ajuste que presentan todos los sistemas de montaje de aparatos de vía tras el hormigonado.

- **Comprobación de la capa base o presolera.** Antes de iniciar el montaje del pavimento o losa principal, se realizará un levantamiento topográfico de la capa base, para verificar la adecuación con el paquete mínimo definido por el suministrador del aparato. Se realizará una toma de perfiles transversales cada 10 m como máximo, realizando un perfil transversal de al menos 3 puntos (eje y cada uno de los hilos del carril). Las tolerancias en altimetría a aplicar en esta capa base serían  $+5/-15$  mm. La superficie deberá encontrarse limpia, sin escombros o material suelto, aplicándose barrido mecánico o soplado con aire a presión si fuera necesario.

- **Comprobación en estado de recepción.** Una vez que el hormigón ha superado la resistencia a compresión conforme a lo indicado en la NAV 7-1-0.7 “Diseño y montaje de vía sin balasto para obra nueva”, se procede a la retirada de las vigas portantes, husillos de nivelación, tensores de alineación o cualquier otro útil empleado, protecciones, encofrados, etc., y se ejecutan las soldaduras y una limpieza general del aparato con aire o agua a presión. A continuación, se efectuará el sondeo al estado de recepción cumpliendo las tolerancias establecidas.

#### 2.2.1.28 *Condiciones mínimas para la circulación sobre los aparatos de vía en vía hormigonada.*

Para el sistema **top – down o embebido**, podrán circular vehículos ligeros por la vía (tipo VAIA-CAR o similar) transcurridos más de 3 días. **A partir de 7 días desde el hormigonado podrán circular todo tipo de composiciones.**

La circulación por los aparatos de vía que se hayan montado con el sistema **down – up o taladrado**, va a **depender del tiempo de secado de la resina** que se utilice para el anclaje de la sujeción (información aportada por el suministrador). **Tras el secado habrá que realizar el apriete definitivo de la sujeción antes de permitirse la circulación.**

En fase de explotación, podrá considerarse la opción de permitir el tránsito de vehículos de un lado a otro de las vías mediante entarimado u hormigonado entre cruzamientos en configuración de escape. siempre y cuando no se circule sobre partes móviles del aparato por el daño que esto puede ocasionar.

#### 2.2.1.29 *Ejecución de soldaduras aluminotérmicas*

Las soldaduras se realizarán conforme a la NAV 3-3-2.1 “Soldadura aluminotérmica de carriles. Ejecución y recepción de soldaduras”.

El proceso se iniciará con las soldaduras intermedias, seguirá con las finales y por último con las del talón de agujas.

#### 2.2.1.30 *Comprobaciones finales e instalación de accionamientos*

Una vez realizadas todas las soldaduras se realizarán las siguientes comprobaciones finales

- Correcto posicionamiento de las sujeciones, midiendo la holgura entre bucle central del clip y el patín del carril. Esta medida estará comprendida entre 0 y 2 mm (ambos inclusive), garantizándose el correcto apriete de la sujeción.
- El acoplamiento entre agujas, contraagujas y topes estará dentro de tolerancia

Los accionamientos estarán instalados antes de la recepción del aparato, que se realizará según lo indicado en el punto 14.14 del presente documento y una vez realizadas las comprobaciones finales.

#### 2.2.1.31 *Integración en el enclavamiento*

Bien sea a la vez que se realizan los protocolos de recepción o posteriormente en coordinación con el personal responsable de los sistemas de control, mando y señalización (CMS). Se establecerá la incorporación en el enclavamiento del aparato.

Finalmente, antes de darlo útil al servicio, se comprobarán las cotas de encerrojamiento para una y otra posición, cuyas medidas estarán de acuerdo con las fichas de recepción, verificando que se cumple la entrecalle mínima de la aguja no acoplada.

## 2.2.2 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEL PROYECTO CON ESS

El Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto con ESS es de: VEINTITRES MILLONES NOVENTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS TREINTA EUROS CON SEIS CÉNTIMOS (23.097.630,06 €).

**Tabla 1. Presupuesto de Ejecución Material por Capítulos:**

Resumen	PROLONGACIÓN DEL ACCESO FERROVIARIO (VÍAS 1, 3, 5B Y RAMAL ACCESO) Importe [€]	RED INTERIOR (VÍAS 5A Y 7) Importe [€]
MOVIMIENTO DE TIERRAS	604.444,68	293.547,23
DRENAJE	1.611.704,12	1.399.849,67
ESTRUCTURAS	1.425.092,33	430.281,76
INSTALACIONES FERROVIARIAS, CANALIZACIONES Y OBRA CIVIL AUXILIAR	-	721.925,67
SUPERESTRUCTURA DE VÍA	7.849.082,68	2.975.994,98
SISTEMA ELÉCTRICO	136.111,55	-
ZONA ACCESO CARGA Y DESCARGA	-	1.808.349,55
EDIFICACIÓN	253.030,57	-
REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	-	2.289.659,58
OBRAS COMPLEMENTARIAS	13.425,88	434.036,42
INTEGRACIÓN AMBIENTAL	200.444,99	170.751,88
CONTROL DE CALIDAD (1% PEM GLOBAL)	113.548,48	96.726,48
SEGURIDAD Y SALUD	144.247,53	125.374,03
<b>TOTAL, PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>23.097.630,06</b>	

## 2.2.3 PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud es de: DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS (269.621,56 €).

**Tabla 2. Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud por Capítulos**

Capítulo	Resumen	Importe [€]
1	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	70.883,17
2	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	118.285,72
3	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	49.007,98
4	PROTECCIÓN INCENDIOS	7.172,14
5	SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	23.916,60
6	PRIMEROS AUXILIOS	355,95
<b>TOTAL, PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD</b>		<b>269.621,56</b>

El porcentaje del presupuesto del Estudio de Seguridad sin el coste de los EPI's representa un 1,17 % respecto del total del Presupuesto del Proyecto de Construcción.

## 2.2.4 PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

El plazo de ejecución según la programación desarrollada en el presente proyecto para la obra es de VEINTITRES (23) meses.

El número máximo de operarios previsto en la obra es CINCUENTA Y SIETE (57), teniendo en cuenta el plazo fijado para la ejecución de los trabajos.

El **Plan de Seguridad y Salud** de la obra incluirá un desarrollo de la planificación de obra, señalando mediante diagramas espacio - tiempo los detalles de la misma, especialmente en relación con los trabajos y procesos a realizar en los tajos de mayor significación preventiva (estructuras, movimientos de tierras, zanjas etc.).

### 2.2.4.1 Dimensionamiento de mano de obra

El número máximo de operarios se fija dividiendo el presupuesto de ejecución material del proyecto sin el ESS por 69.000 euros/operario.

Debido a que un alto porcentaje de los equipos a instalar vienen ya montados y comprobados de fábrica, se considera que el 83 % del presupuesto corresponde a los materiales y el 17 % a mano de obra por lo que a efectos del cálculo del número de operarios relacionados con el Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo se aplicará un coeficiente de 0,17 al número de operarios anterior.

$$N^{\circ} \text{ de operarios} = \frac{22.828.008,50 \text{ euros}}{69.000 \text{ euros/operario}} \times 0,17 \cong 56 \text{ operarios}$$

El número simultáneo de operarios se estima en el 80 % del número anterior, por tanto, será:

$$N^{\circ} \text{ Simultáneo de Operarios} = 57 \times 0,80 \sim 45 \text{ Operarios}$$

### 2.2.5 PLAN DE OBRA

El plazo de ejecución según la programación desarrollada en el presente proyecto para la obra es de VEINTITRES (23) meses.

Se incluirá el Diagrama de Gantt del Plan de Obra como Apéndice 2 de la Memoria.

### 2.2.6 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA OBRA

El nuevo Puerto Exterior de A Coruña se emplaza al oeste de A Coruña en Punta Langosteira.

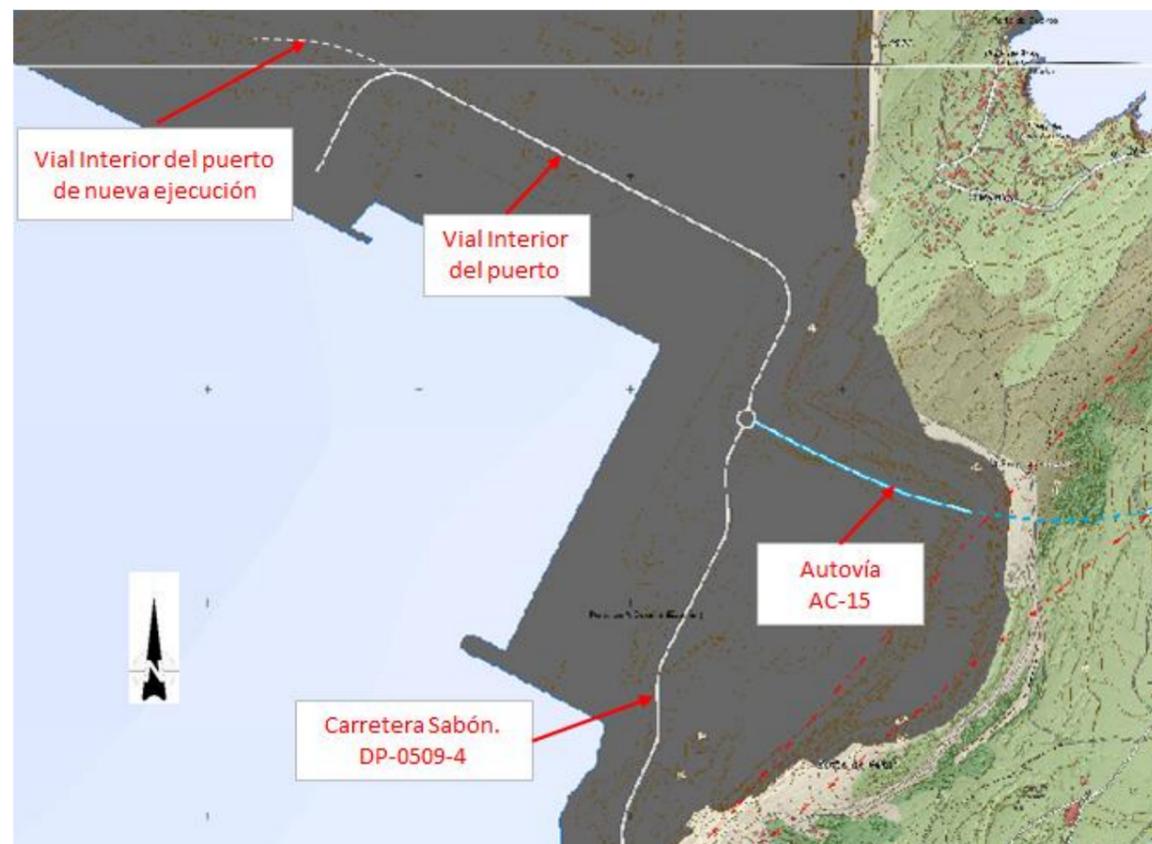
Figura 26. Plano de situación



Fuente: Estudio de demanda. Actualización de los ejes ferroviarios de Puerto Exterior por Ineco.

El puerto se encuentra comunicado, por el este, con la autovía AC-15, de nueva construcción, que se conecta con la autopista de peaje AG-55 y por el sur con la carretera a Sabón, DP-0509-4. El dique este - oeste (norte) está cruzado por un vial interior que se une a las anteriores a través de una glorieta. En la figura siguiente se recoge el esquema de viario actual.

Figura 27. **Viaro actual Puerto A Coruña**



Fuente: *Elaboración propia*

### 3 CONDICIONANTES POR EL EMPLAZAMIENTO

#### 3.1 ZONA DE OBRAS

Debido a la localización de las obras la empresa contratista deberá prever en su Plan de Seguridad y Salud la situación del terreno de la obra y de los accesos a la misma.

Se deberán mantener en correcto estado los caminos de acceso a obra, especialmente aquellos destinados a rutas de evacuación en caso de emergencias, evitando la formación de barrizales que hagan imposible la circulación de vehículos.

Dentro de las zonas de obra específicas para cada uno de los trabajos, se delimitarán dichas zonas de actuación, contemplándose zonas de paso habilitadas para los trabajadores.

#### 3.2 ACCESOS A OBRA Y CONTROL DE ACCESOS

En el proyecto constructivo se incluirá la ejecución de dos accesos provisionales de obra. Cada uno de ellos tendrá asociado un camino que dará accesibilidad hacia el exterior de la instalación auxiliar.

La utilización de uno u otro acceso a la instalación auxiliar dependerá del estado de avance de las obras y de las posibles interferencias que pudiesen tener durante el transcurso de las obras. Por esta razón se han proyectado ambos accesos. Será a criterio del director del proyecto habilitar uno de ellos o ambos.

- Camino de acceso provisional nº1. Este permitirá acceso directo desde el vial norte (principal) a la instalación auxiliar aproximadamente en el P.K 0+900 referido a la vía 1 del trazado ferroviario proyectado. La longitud del camino entronca con el vial norte y tiene una longitud de 89,60 m. Se ha proyectado con

5 m de ancho sobre el cual se plantea un firme de 25 cm de zahorra. Se ha procurado minimizar movimientos de tierra en su definición.

- Camino de acceso provisional nº2. Este permitirá acceso directo desde el vial de acceso al dique a la instalación auxiliar en la margen tierra de la concesión de Terminal de Graneles Líquidos. La longitud del camino entronca con el vial y tiene una longitud de 54,70 m. Se ha proyectado con 5 m de ancho sobre el cual se plantea un firme de 25 cm de zahorra. Se ha procurado minimizar movimientos de tierra en su definición.

### 3.3 INTERFERENCIAS CON INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS

Antes de iniciar los trabajos, se realizará una prospección del lugar, para determinar las infraestructuras, servicios, etc., que pudieran verse afectados por las obras. Se recabará toda la información necesaria relativa a las posibles conducciones subterráneas que pudieran existir y afectar al desarrollo de las obras (eléctricas, de telefonía, de agua, de abastecimiento etc.).

Esta información permitirá adoptar medidas de control tendentes a evitar riesgos como los de asfixia, incendio, explosión, electrocución, inundaciones y derrumbamientos.

A priori la forma más sencilla es consultar directamente a los suministradores de los servicios. Ellos suelen disponer de esta información.

Desarrollar los trabajos en todo momento con la máxima precaución a pesar de que la información de la que se disponga no prevea la existencia de servicios.

En el caso de localizar de forma accidental una red de suministro, en todos los casos se considerará que está en carga, por deteriorada y antigua que parezca. Se suspenderán los trabajos y se comunicará a la compañía suministradora.

Si se encontrarán restos de metralla o munición, siempre se considerará como no detonada y se avisará de forma inmediata a los cuerpos de seguridad especializados en su desactivación y retirada.

En el caso de existir líneas eléctricas aéreas o de suministro de servicios de telefonía se evitará pasar por debajo de su proyección horizontal. En caso de ser inevitable se dispondrán los gálidos oportunos.

Si fuese necesario, el contratista deberá desarrollar, en el plan de seguridad y salud, un estudio de gálidos de las líneas eléctricas aéreas donde se identifiquen las alturas de las líneas y el alcance de las máquinas que se empleen; todas ellas en la situación más desfavorable, teniendo en cuenta las cimentaciones, colocación de las vigas prefabricadas, etc. Una vez conocidos los márgenes existentes respecto de la distancia de seguridad Dprox-2 (establecida en función de la tensión de las líneas por el R.D. 614/2001), el citado estudio de gálidos integrará las medidas oportunas para garantizar que en la situación más desfavorable ninguna máquina invade la distancia de afección establecida. A continuación, se presenta la tabla del R.D. 614/01, donde se fijan las distancias de proximidad (en nuestro caso para trabajos en proximidad Dprox 2).

Un (kV)	1	3	6	10	15	20	30	45	66	110	132	220	380
DPEL-1 (cm.)	50	62	62	65	66	72	82	98	120	160	180	260	390
DPEL-2 (cm.)	50	52	53	55	57	60	66	73	85	100	110	160	250
DPROX-1 (cm.)	70	112	12	115	116	122	132	148	170	210	330	410	540
DPROX-2 (cm.)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	500	500	500	700

El contratista deberá tomar las medidas necesarias en la realización de "trabajos en la proximidad de líneas eléctricas" incluyendo en el Plan de Seguridad aspectos como la identificación de las zonas donde se realizan estos trabajos, condiciones de señalización, vigilancia de los trabajos y cumplimiento del R.D. 614/2001.

El contratista ha de comprometerse a la reposición de cualquier servicio que se pudiera ver afectado durante las obras.

A continuación se relacionan por un lado, la relación de los servicios existentes, así como las infraestructuras que pueden resultar afectados por encontrarse en el entorno geográfico en el que se desarrollan las actuaciones definidas en el Proyecto, mediante su localización y descripción, habiéndolos identificado con la información aportada por la Autoridad Portuaria de A Coruña (APAC), ya que son los únicos titulares de todas las instalaciones o infraestructuras en la zona donde se va a trabajar, de la documentación extraída de los antecedentes técnicos y de las visitas a campo realizadas para su reconocimiento y toma de datos.

Posteriormente y con base en esto, se han representado la situación actual y las reposiciones propuestas correspondientes, en el plano 2.1 del Documento Nº2. PLANOS y valorándose su coste económico de ejecución en el Documento Nº4. PRESUPUESTOS.

A modo de resumen se puede indicar que, en el ámbito de las actuaciones recogidas en este proyecto y, a fecha de edición del presente Anejo se han detectado las siguientes afecciones:

TITULAR	TIPOLOGÍA	AFECCIONES
APAC	ELECTRICIDAD	7
	TELECOMUNICACIONES	4
	ABASTECIMIENTO	3
	ALUMBRADO	4
	CCTV	4
	OTROS	2
<b>TOTAL</b>		<b>24</b>

Todo esto se describe de manera más amplia en el propio Anejo Nº13, donde se presenta una tabla resumen con la información más relevante de los Servicios Afectados y las Reposiciones propuestas.

### 3.3.1 REDES EXISTENTES

El Puerto de A Coruña se encuentra bien comunicado a través de la red viaria existente. El acceso a obra se realizará siempre desde viales públicos o caminos de servicio existente. La actuación objeto del proyecto se encuentra en una zona privada y cerrada perimetralmente, por lo que los accesos a obra se llevarán a cabo mediante los propios accesos del recinto. Por tanto, no se considera preciso la apertura de nuevos accesos adicionales.

### 3.3.2 VIALES (CARRETERAS Y CAMINOS)

Ante la existencia de carreteras abiertas al tráfico rodado, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- No se podrá iniciar ninguna operación que genere afección para con carreteras abiertas al tráfico sin antes haber colocado las señales informativas, de peligro o de limitación previstas, en cuanto a tipo, número y modalidad, por la Norma de Señalización 8.3-I.C.
- Todas las máquinas empleadas dispondrán de luz ámbar intermitente giratoria.
- En ningún caso se invadirá la calzada con circulación, aunque sea para trabajos de corta duración, sin antes colocar la señalización adecuada.
- Durante los trabajos con corte de carretera se prohibirá la salida de la zona de trabajo y la interceptación de la vía en circulación por el personal o maquinaria.
- En tiempos en los que se prevean lluvias de intensidad moderada o fuerte se suspenderán los trabajos en la zona de previsible avenidas.

- Todos los trabajadores que intervengan en las operaciones vestirán ropa de alta visibilidad.
- Toda señal, cono, etc., deteriorado deberá ser reparado, lavado o sustituido.
- La colocación y retirada de la señalización provisional de obras se realizará de acuerdo con el procedimiento previsto en este Estudio de Seguridad. El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente. Si no se pudieran transportar todas las señales y las balizas en un sólo viaje, se irán disponiendo primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.
- Se cuidará que todas las señales y balizas queden bien visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de las obras de fábrica, etc. Además, el modelo de señalización que se disponga tendrá en cuenta el conjunto de balizas, cascadas luminosas y cuantos dispositivos sean precisos con el objeto de garantizar la eficacia y seguridad de la señalización en horario nocturno.
- La retirada de la señalización y balizamiento se hará, siempre que sea posible, a través de la zona vedada al tráfico, o bien desde el acerado, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.
- En la colocación y retirada de las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, vallas y otras, el trabajador deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.
- En la retirada de la señalización, se procederá en orden inverso al de su colocación.
- En los entronques de las carreteras con los diferentes caminos de acceso a las zonas de obra se colocará señalización vertical con carteles que indiquen que se

encuentran en una zona en obras, que la velocidad máxima permitida es de 20 km/hora y que se trata de un punto de salida e incorporación de la maquinaria. Esta situación se identificará, conforme a lo previsto en este Estudio de Seguridad, por medio de señales de peligro indefinido, carteles informativos mediante los que se advierta a los usuarios de las vías la salida e incorporación de maquinaria y la instalación de una señal de stop en el supuesto de que el cruce no estuviera señalizado.

- Por regla general, no se permitirá el cruce directo de maquinaria a través de vías abiertas al tráfico rodado. En este supuesto, los vehículos darán cumplimiento al código de circulación, incorporándose al carril contiguo en su sentido normal de avance, prosiguiendo a través de la vía hasta encontrar un punto adecuado para realizar el cambio de sentido, y terminando por incorporarse al otro lado de la carretera en el punto seleccionado. Sólo se permitirá el cruce directo en la medida en que éste se autorice por el titular de la carretera, se haya instalado el modelo de señalización oportuno conforme a la citada Norma 8.3. IC, y existan señalistas en el punto de cruce que regulen las maniobras convenientemente uniformadas con ropa de alta visibilidad y comunicados mediante emisora.
- No se permitirá el transporte de personas fuera de los asientos destinados a tal fin.
- Se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad independientemente de la duración del desplazamiento.
- Las zonas de los vehículos destinadas al transporte de personas permanecerán limpia de herramientas, señales, elementos de balizamiento, etc.
- La retirada o colocación de señales, herramientas, etc. sobre los vehículos no se hará, bajo ningún concepto, con estos en marcha.
- Diariamente y antes de la salida de los vehículos a los tajos se realizarán la comprobación del correcto funcionamiento de los frenos y dirección, las luces y

los rotativos destellantes, la batería de la señalización móvil y de la flecha luminosa, el enganche y demás dispositivos de los remolques de señalización, la bocina de marcha atrás, etc.

### 3.3.3 LÍNEAS ELÉCTRICAS

Las líneas eléctricas identificadas en el entorno de actuación del presente proyecto, se corresponden con las que se muestran a continuación así como su posible afección o no y la propuesta de medidas para la misma.

ID. SERVICIO EXISTENTE	TIPOLOGÍA	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	ID. SERVICIO AFECTADO	OBSERVACIONES / REPOSICIONES
ELE-101	Canalización eléctrica M.T.	APAC	Arteixo	Sí SA_ELE-101	<p>Este servicio se encuentra ubicado en la zona del Vial de entrada al puerto exterior, por la margen derecha sentido ascendente desde el PPKK 0+000 -0+100, cruzando el trazado ferroviario y el Vial de Acceso a las instalaciones de Repsol (vial 62) y continuando por la margen derecha de este, desde el PPKK 0+000 hasta el PPKK 2+010 de la vía 1 de FFCC, cruzando este en el PPKK 0+210 aproximadamente. Continúa por la margen, y después de cruzar la glorieta existente por la margen izquierda de la traza ferroviaria sentido ascendente de los PP. KKs, por la zona denominada Prolongación Vial Norte continúa hasta finalizar al inicio de la explanada A1.</p> <p>Se ha comprobado que se verá afectado por las actuaciones del Proyecto por la construcción del trazado ferroviario de las vías 1 y 3 en la mayoría de su ubicación y, se ha contemplado parte de su reposición para llevar este servicio lo más cerca posible de los límites de concesiones en la zona noroeste., siendo necesaria su reposición.</p> <p>Se propone:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecución de un tramo de 1.205,08 m de canalización eléctrica 4 C PE Ø 200 mm y 2 C Ø125 mm en zanja sin hormigonar y 135,97 m de canalización eléctrica 4C PE Ø 200 mm y 2C Ø125 mm en zanja hormigonada.</li> <li>Instalación de 21 arquetas de registro prefabricadas, de dimensiones interiores 1,00x1,00x1,00 m.</li> <li>Suministro y tendido de unos 7.260 m de línea eléctrica en canalización formada por 2 ctos. de MT de conductor unipolar aislado de AL, con aislamiento 12/20kV, tipo HEPRZI, con 240 mm<sup>2</sup> de sección, pantalla de Cu 25 mm<sup>2</sup> en canalización hormigonada.</li> </ul> <p>➤ Suministro y montaje de 2 empalmes retráctiles en frío, tripolar, tendido para cable de Al de 240 a 500 mm<sup>2</sup> de sección, 12/20kV de tensión de aislamiento</p>
ELE-102	Canalización eléctrica M.T.	APAC	Arteixo	Sí SA_ELE-102	<p>Este servicio se encuentra ubicado en el PP. KK 0+170 aprox. de la vía 1 del trazado ferroviario, cercano a las instalaciones de Repsol.</p> <p>Se ha comprobado que se verá afectado por las actuaciones del Proyecto por el retranqueo del servicio ELE-101, teniéndose que prolongar para conectar hasta el mismo, siendo necesaria su reposición.</p> <p>Se propone:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecución de un tramo de 16,35 m de canalización eléctrica 4 C PE Ø 200 mm y 2 C Ø125 mm en zanja hormigonada.</li> <li>Suministro y tendido de 1.200 m de línea eléctrica en canalización formada por 2 ctos. de MT de conductor unipolar aislado de AL, con aislamiento 12/20kV, tipo HEPRZI, con 240 mm<sup>2</sup> de sección, pantalla de Cu 25 mm<sup>2</sup> en canalización hormigonada.</li> </ul> <p>➤ Suministro y montaje de 2 empalmes retráctiles en frío, tripolar, tendido para cable de Al de 240 a 500 mm<sup>2</sup> de sección, 12/20kV de tensión de aislamiento</p>
ELE-103	Canalización eléctrica M.T.	APAC	Arteixo	Sí SA_ELE-103	<p>Este servicio se encuentra ubicado en el PP. KK 0+600 aprox. de la vía 1 del trazado ferroviario, en la zona del Vial Norte (principal)</p> <p>Se ha comprobado que se verá afectado por las actuaciones del Proyecto por el retranqueo del servicio ELE-101, por la ejecución vía 5A y vía 7 del trazado ferroviario proyectado y el Vial de Servicio Norte (eje 70), siendo necesaria su reposición.</p> <p>Se propone:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecución de un tramo de 48,33 m de canalización eléctrica 4 C PE Ø 200 mm y 2 C Ø125 mm en zanja hormigonada.</li> <li>Suministro y tendido de 300 m de línea eléctrica en canalización formada por 2 ctos. de MT de conductor unipolar aislado de AL, con aislamiento 12/20kV, tipo HEPRZI, con 240 mm<sup>2</sup> de sección, pantalla de Cu 25 mm<sup>2</sup> en canalización hormigonada.</li> <li>Suministro y montaje de 2 empalmes retráctiles en frío, tripolar, tendido para cable de Al de 240 a 500 mm<sup>2</sup> de sección, 12/20kV de tensión de aislamiento</li> </ul>
ELE-104	Canalización eléctrica M.T.	APAC	Arteixo	NO	<p>Este servicio cruza la glorieta existente para continuar por el Vial de Acceso al Muelle A1.</p> <p>No se ve afectado porque este servicio ya está protegido, según información aportada por APAC.</p>
ELE-105	Canalización eléctrica M.T.	APAC	Arteixo	Sí	<p>Este servicio se encuentra ubicado en el PP. KK 1+230 aprox. de la vía 1 del trazado ferroviario, en el Vial de Acceso al Dique.</p>

ID. SERVICIO EXISTENTE	TIPOLOGÍA	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	ID. SERVICIO AFECTADO	OBSERVACIONES / REPOSICIONES
				SA_ ELE-105	Se ha comprobado que se verá afectado por las actuaciones del Proyecto por el retranqueo del servicio ELE-101, por la ejecución vía 1, vía 3 y el vial 5A del trazado ferroviario proyectado, siendo necesaria su reposición. Se propone: <ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecución de un tramo de 33,55 m de canalización eléctrica 4 C PE Ø 200 mm y 2 C Ø125 mm en zanja hormigonada.</li> <li>Suministro y tendido de 180 m de línea eléctrica en canalización formada por 2 ctos. de MT de conductor unipolar aislado de AL, con aislamiento 12/20kV, tipo HEPRZI, con 240 mm<sup>2</sup> de sección, pantalla de Cu 25 mm<sup>2</sup> en canalización hormigonada.</li> <li>Suministro y montaje de 2 empalmes retráctiles en frío, tripolar, tendido para cable de AI de 240 a 500 mm<sup>2</sup> de sección, 12/20kV de tensión de aislamiento.</li> </ul>
ELE-106	Canalización eléctrica M.T.	APAC	Arteixo	Sí SA_ ELE-106	Este servicio se encuentra ubicado en el PP. KK 1+260 aprox. de la vía 1 del trazado ferroviario, en el Vial de Acceso al Dique. Se ha comprobado que se verá afectado por las actuaciones del Proyecto por el retranqueo del servicio ELE-101, por la ejecución vía 1, vía 3 y vial 5A del trazado ferroviario proyectado, siendo necesaria su reposición. Se propone: <ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecución de un tramo de 16 m de canalización eléctrica 4 C PE Ø 200 mm y 2 C Ø125 mm en zanja sin hormigonar y 22,40 m de canalización eléctrica 4 C PE Ø 200 mm y 2 C Ø125 mm en zanja hormigonada.</li> <li>Instalación de 2 arquetas de registro prefabricadas, de dimensiones interiores 1,00x1,00x1,00 m.</li> <li>Suministro y tendido de 120 m de línea eléctrica en canalización formada por 2 ctos. de MT de conductor unipolar aislado de AL, con aislamiento 12/20kV, tipo HEPRZI, con 240 mm<sup>2</sup> de sección, pantalla de Cu 25 mm<sup>2</sup> en canalización hormigonada.</li> <li>Suministro y montaje de 2 empalmes retráctiles en frío, tripolar, tendido para cable de AI de 240 a 500 mm<sup>2</sup> de sección, 12/20kV de tensión de aislamiento.</li> </ul>
ELE-107	Canalización eléctrica B.T.	APAC	Arteixo	Sí SA_ ELE-107	Este servicio se encuentra ubicado en el PP. KK 2+010 aprox. de la vía 1 del trazado ferroviario, en la Prolongación del Vial Norte. Se ha comprobado que se verá afectado por las actuaciones del Proyecto por el retranqueo del servicio ELE-101, por la ejecución vía 3y vial 5A del trazado ferroviario proyectado, siendo necesaria su reposición. Se propone: <ul style="list-style-type: none"> <li>Instalación de 1 arqueta de registro prefabricadas, de dimensiones interiores 1,00x1,00x1,00 m.</li> <li>Suministro y montaje de 1 empalme retráctiles en frío, tripolar, tendido para cable de AI de 240 a 500 mm<sup>2</sup> de sección, 12/20kV de tensión de aislamiento.</li> </ul>
ELE-108	Canalización eléctrica M.T.	APAC	Arteixo	Sí SA_ ELE-108	Este servicio se encuentra ubicado en el PP. KK 2+010 aprox. de la vía 1 del trazado ferroviario, en la prolongación del Vial Norte. Se ha comprobado que se verá afectado por las actuaciones del Proyecto por el retranqueo del servicio ELE-101, por la ejecución vía 3y vial 5A del trazado ferroviario proyectado, siendo necesaria su reposición. Se propone: <ul style="list-style-type: none"> <li>Instalación de 1 arqueta de registro prefabricadas, de dimensiones interiores 1,00x1,00x1,00 m.</li> <li>Suministro y montaje de 1 empalme retráctiles en frío, tripolar, tendido para cable de AI de 240 a 500 mm<sup>2</sup> de sección, 12/20kV de tensión de aislamiento.</li> </ul>

### 3.3.4 LÍNEAS DE TELECOMUNICACIONES

Las líneas o canalizaciones de telecomunicaciones identificadas en el entorno de actuación del presente proyecto, se corresponden con las que se muestran a continuación así como su posible afección o no y la propuesta de medidas para la misma.

ID. SERVICIO EXISTENTE	TIPOLOGÍA	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	ID. SERVICIO AFECTADO	OBSERVACIONES / REPOSICIONES
TCOM-201	Canalización de telecomunicaciones	APAC	Arteixo	Sí SA_ TCOM-201	<p>Este servicio se encuentra ubicado en la zona del Vial de entrada al puerto exterior, por la margen derecha sentido ascendente desde el PPKK 0+000 -0+100, cruzando el trazado FFCC y el Vial de Acceso a las instalaciones de Repsol (vial 62) y continuando por la margen derecha de este desde el PPKK 0+000 hasta el PPKK 2+010 de la vía 1 de FFCC, cruzando este en el PPKK 0+210 aprox. para seguir por la margen hasta la glorieta existente y, continuar por el Vial de Acceso al Muelle A1.</p> <p>Se ha comprobado que se verá afectado por las actuaciones del Proyecto por la construcción del trazado ferroviario de las vías 1 y 3 en la mayoría de su ubicación y, se ha contemplado parte de su reposición para llevar este servicio lo más cerca posible de los límites de concesiones en la zona noroeste, siendo necesaria su reposición:</p> <p>Se propone:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ejecución de 1.378,96m de canalización 1 C PVC Ø 110 mm y 1 C PVC Ø 160 mm; 1.269,12 m en zanja sin protección y 109,84 m hormigonada.</li> <li>➤ Ejecución de 27 arquetas de registro ejecutadas "in situ", de dimensiones interiores 0,60x0,60x1,00 m.</li> <li>➤ Tendido de la longitud adecuada de cable de características análogas a las del existente, si bien en el Presupuesto del Proyecto se han considerado 1.378,96 m de cable de 128 F.O. incluyendo los empalmes y pruebas correspondientes.</li> <li>➤ Ejecución de 2 empalmes.</li> </ul>
TCOM-202	Canalización de telecomunicaciones	APAC	Arteixo	Sí SA_ TCOM-202	Eliminación canalización existente. (actuación incluida en la reposición SA_CCT-802)
TCOM-203	Canalización de telecomunicaciones	APAC	Arteixo	Sí SA_ TCOM-203	<p>Este servicio se encuentra ubicado en la zona del Vial de Acceso al Muelle A1.</p> <p>Se ha comprobado que se verá afectado por las actuaciones del Proyecto por la construcción del trazado ferroviario de las vías 1 y 3, siendo necesaria su reposición.</p> <p>Se propone:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ejecución de 31,60 m de canalización de 1 C PVC Ø 110 mm y 1 C PVC Ø 160 mm en zanja.</li> <li>➤ Ejecución de 1 arqueta de registro ejecutadas "in situ", de dimensiones interiores 0,60x0,60x1,00 m.</li> <li>➤ Tendido de la longitud adecuada de cable de características análogas a las del existente, si bien en el Presupuesto del Proyecto se han considerado 31,60 m de cable de 128 F.O. incluyendo los empalmes y pruebas correspondientes.</li> <li>➤ Ejecución de 1 empalme.</li> </ul>
TCOM-204	Canalización de telecomunicaciones	APAC	Arteixo	Sí SA_ TCOM-204	Reposición de arqueta considerada en la reposición SA_ALU-604.

### 3.3.5 ABASTECIMIENTO

En este apartado se identifican y describen brevemente aquellas conducciones de abastecimiento que se encuentran en la zona de actuación o en sus proximidades, y de las que es conveniente conocer su situación, así como su afección o no y la propuesta de medidas para la misma.

ID. SERVICIO EXISTENTE	TIPOLOGÍA	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	ID. SERVICIO AFECTADO	OBSERVACIONES / REPOSICIONES
ABA-401	Conducción subterránea FD Ø200 mm	APAC	Arteixo	Sí SA_ ABA-401	<p>Este servicio se encuentra ubicado en la zona del Vial de entrada al puerto exterior, por la margen derecha sentido ascendente desde el PPKK 0+000 -0+100, cruzando el trazado FFCC y el Vial de Acceso a las instalaciones de Repsol (vial 62) y continuando por la margen derecha de este desde el PPKK 0+000 hasta el PPKK 2+010 de la vía 1 de FFCC, cruzando este en el PPKK 0+210 aprox. para seguir por la margen hasta la glorieta existente y continuar por el Vial de Acceso al Muelle A1.</p> <p>Se ha comprobado que se verá afectado por las actuaciones del Proyecto por la construcción del trazado ferroviario de las vías 1 y 3 en la mayoría de su ubicación, y se ha contemplado parte de su reposición para llevar este servicio lo más cerca posible de los límites de concesiones en la zona noroeste, siendo necesaria su reposición.</p> <p>Se propone:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ejecución de 1.372,60 m de zanja,</li> <li>➤ Instalación de 1.372,60 m de tubería FD Ø 200 mm en zanja, de los que 127,54 estarán protegidos con una vaina de HA Ø400 mm en los cruces bajo el ferrocarril.</li> <li>➤ Instalación de 7 codos, y ejecución de sus correspondientes macizos de anclaje de hormigón armado.</li> <li>➤ Instalación de 4 válvulas de compuerta, una en cada extremo del cruce con el ferrocarril, y ejecución de los correspondientes macizos de anclaje de hormigón armado.</li> <li>➤ Ejecución de 9 arquetas, 4 de ellas para albergar a las válvulas y ventosas.</li> </ul>
ABA-402	Conducción subterránea FD Ø150 mm	APAC	Arteixo	NO	<p>Este servicio cruza las vías 1 y 3 a la altura del PP.KK. 1+230 de la vía 1.</p> <p>No se ve afectado porque este servicio ya está protegido, según información aportada por APAC.</p>
ABA-403	Conducción subterránea FD Ø150 mm	APAC	Arteixo	Sí SA_ ABA-403	<p>Este servicio se encuentra ubicado en la zona de la explanada A1.</p> <p>Se ha comprobado que se verá afectado por las actuaciones del Proyecto por la ejecución de la vía 1, vía 3 y vía 5B del trazado ferroviario proyectado, siendo necesaria su reposición.</p> <p>Se propone:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ejecución de 84,05 m de zanja,</li> <li>➤ Instalación de 84,05 m de tubería FD Ø 150 mm en zanja.</li> <li>➤ Instalación de 2 codos y ejecución de sus correspondientes macizos de anclaje de hormigón armado.</li> <li>➤ Instalación de 2 válvulas de compuerta de Ø150 mm, y 1 desagüe con válvula de cierre de Ø80 mm.</li> <li>➤ Ejecución de 3 arquetas para albergar las válvulas y el desagüe.</li> </ul>
ABA-404	Conducción subterránea de características desconocidas (instalación contraincendios).	APAC	Arteixo	Sí SA_ ABA-404	<p>Este servicio se encuentra ubicado en la zona de la explanada A1.</p> <p>Se ha comprobado que se verá afectado por las actuaciones del Proyecto por la ejecución de la vía 1, vía 3 y vía 5B del trazado ferroviario proyectado, siendo necesaria su reposición.</p> <p>Se propone:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ejecución de 84,53 m de zanja,</li> <li>➤ Instalación de 84,53 m de tubería FD Ø 150 mm en zanja.</li> <li>➤ Instalación de 2 codos y ejecución de sus correspondientes macizos de anclaje de hormigón armado.</li> <li>➤ Instalación de 1 válvula de compuerta de Ø150 mm, y 1 desagüe con válvula de cierre de Ø80 mm.</li> <li>➤ Ejecución de 2 arquetas para albergar las válvulas y el desagüe.</li> </ul>

### 3.3.6 REDES DE SANEAMIENTO

En este apartado se identifican y describen brevemente aquellas conducciones de la red de saneamiento y de pluviales que se encuentran en la zona de actuación o en sus proximidades, y de las que es conveniente conocer su situación, así como su posible afección o no y la propuesta de medidas para la misma.

ID. SERVICIO EXISTENTE	TIPOLOGÍA	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	ID. SERVICIO AFECTADO	OBSERVACIONES / REPOSICIONES
SAN-501	Conducción subterránea de impulsión PEØ225 mm	APAC	Arteixo	NO	Este servicio cruza la glorieta existente para continuar por el Vial de Acceso al Muelle A1. No se ve afectado porque en esa zona no hay ejecución de nueva infraestructura.
SAN-502	Colector subterráneo PVCØ 315 mm	APAC	Arteixo	NO	Este servicio discurre por parte de la ampliación del Vial Norte, cruza la glorieta existente y continúa por el Vial de Acceso al Muelle A1. No se ve afectado porque en esa zona no hay ejecución de nueva infraestructura.

### 3.3.7 ALUMBRADO PÚBLICO

En este apartado se identifican y describen brevemente aquellas líneas de alumbrado que se encuentran en la zona de actuación o en sus proximidades, y de las que es conveniente conocer su situación, así como su posible afección o no y la propuesta de medidas para la misma.

ID. SERVICIO EXISTENTE	TIPOLOGÍA	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	ID. SERVICIO AFECTADO	OBSERVACIONES / REPOSICIONES
ALU-601	Canalización subterránea	APAC	Arteixo	Sí SA_ ALU-601	Este servicio se encuentra ubicado en la zona del Vial de entrada al puerto exterior, por la margen derecha sentido ascendente desde el PPKK 0+000 -0+100, cruzando el trazado FFCC y el Vial de Acceso a las instalaciones de Repsol (vial 62) y continuando por la margen derecha de este desde el PPKK 0+000 hasta el PPKK 2+010 de la vía 1 de FFCC, cruzando este en el PPKK 0+210 aprox. para seguir por la margen de la glorieta existente y continuar por el Vial de Acceso al Muelle A1. Se ha comprobado que se verá afectado por las actuaciones del Proyecto por la construcción del trazado ferroviario de las vías 1 y 3 en la mayoría de su ubicación, y se ha contemplado parte de su reposición para llevar este servicio lo más cerca posible de los límites de concesiones en la zona noroeste, y en la margen contraria a la que se encuentra este servicio en el Vial Norte (principal), haciendo 3 cruces en este vial, siendo necesaria su reposición Se propone: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El desmontaje de 62 columnas de alumbrado existentes.</li> <li>➤ Ejecución de 1.356,82 m de canalización eléctrica con las mismas características que presentan en la actualidad las existentes, (si bien en el Presupuesto del Proyecto se ha considerado de 1 C PE Ø 160 mm) m en zanja sin hormigonar.</li> <li>➤ La instalación de las 52 columnas de alumbrado existentes previamente desmontadas, incluyendo la ejecución de su cimentación.</li> <li>➤ Ejecución de 52 arquetas de registro cada 50 m.</li> <li>➤ El tendido de 1.356,82 m de cableado con las mismas características que presenta en la actualidad (si bien en el Presupuesto del Proyecto se ha considerado cable eléctrico RV 0,6/1 KV 1x240 mm<sup>2</sup> AL.</li> </ul>
ALU-602	Canalización subterránea	APAC	Arteixo	Sí SA_ ALU-602	Este servicio se encuentra ubicado en un vial existente, perpendicular al Vial Norte (principal), a la altura del PP.KK. 0+545 de la vía 1. Se ha comprobado que se verá afectado por las actuaciones del Proyecto por la construcción del trazado ferroviario de las vías 1 y 3, siendo necesaria su reposición. Se propone: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El desmontaje de una farola afectada.</li> </ul>
ALU-603	Canalización subterránea	APAC	Arteixo	Sí	Este servicio se encuentra ubicado en la zona del Vial de Acceso al Muelle A1. Se ha comprobado que se verá afectado por las actuaciones del Proyecto por la construcción del trazado ferroviario de las vías 1 y 3, siendo necesaria su reposición.

ID. SERVICIO EXISTENTE	TIPOLOGÍA	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	ID. SERVICIO AFECTADO	OBSERVACIONES / REPOSICIONES
				SA_ ALU-603	Se propone: <ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecución de 31,60 m de canalización eléctrica con las mismas características que presentan en la actualidad las existentes, (si bien en el Presupuesto del Proyecto se ha considerado de 2 C PE Ø 110 mm.) hormigonada.</li> <li>El tendido de 31,60 m de cableado con las mismas características que presenta en la actualidad (si bien en el Presupuesto del Proyecto se ha considerado cable eléctrico RV 0,6/1 KV 1x240 mm<sup>2</sup> AL).</li> <li>Ejecución de 1 arqueta de registro.</li> </ul>
ALU-604	Canalización subterránea	APAC	Arteixo	Sí SA_ ALU-604	Este servicio se encuentra ubicado en la zona de la explanada A1. Se ha comprobado que se verá afectado por las actuaciones del Proyecto por la ejecución de la vía 1, vía 3 y vía 5B del trazado ferroviario proyectado, siendo necesaria su reposición. Se propone: <ul style="list-style-type: none"> <li>Retranqueo de la torre de iluminación afectada.</li> <li>Ejecución de 13,37 m de canalización eléctrica con las mismas características que presentan en la actualidad las existentes, (si bien en el Presupuesto del Proyecto se ha considerado de 1 C PE Ø 110 mm.) hormigonada.</li> <li>El tendido de 13,37 m de cableado con las mismas características que presenta en la actualidad (si bien en el Presupuesto del Proyecto se ha considerado cable eléctrico RV 0,6/1 KV 1x240 mm<sup>2</sup> AL).</li> </ul>

### 3.3.8 CÁMARA DE VIDEOVIGILANCIA Y CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA

En este apartado se identifican y describen brevemente aquellas canalizaciones de cámara de videovigilancia y canalización subterránea que se encuentran en la zona de actuación o en sus proximidades, y de las que es conveniente conocer su situación, así como su posible afección o no y la propuesta de medidas para la misma.

ID. SERVICIO EXISTENTE	TIPOLOGÍA	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	ID. SERVICIO AFECTADO	OBSERVACIONES / REPOSICIONES
CCT-801 (*)	Canalización subterránea.	APAC	Arteixo	Sí SA_ CCT-801	Este servicio se encuentra ubicado en la zona del Vial de entrada al puerto exterior, por la margen derecha sentido ascendente desde el PPKK 0+000 -0+100, cruzando el trazado FFCC y el Vial de Acceso a las instalaciones de Repsol (vial 62) y continuando por la margen derecha de este desde el PPKK 0+000 hasta el PPKK 2+010 de la vía 1 de FFCC, cruzando este en el PPKK 0+210 aprox. para seguir por la margen de la glorieta existente y continuar por el Vial de Acceso al Muelle A1.To este servicio discurre por las conducciones de telecomunicaciones del servicio TCOM-201. Se ha comprobado que se verá afectado por las actuaciones del Proyecto por la construcción del trazado ferroviario de las vías 1 y 3 en la mayoría de su ubicación, y se ha contemplado parte de su reposición para llevar este servicio lo más cerca posible de los límites de concesiones en la zona noroeste, y en la margen contraria a la que se encuentra este servicio en el Vial Norte (principal), haciendo 3 cruces en este vial, siendo necesaria su reposición. Se propone: <ul style="list-style-type: none"> <li>Protección de 19,28 m de la canalización que cruza bajo el Vial de entrada al puerto exterior en el PP. KK 0+000 con hormigón en masa HM-20.</li> </ul>
CCT-802	Canalización subterránea	APAC	Arteixo	Sí SA_ CCT-802	Este servicio cruza perpendicularmente el vial norte (principal), a la altura del PP.KK. 0+545 de la vía 1., al nuevo trazado ferroviario (vías 3 y 5), y al nuevo Vial de Servicio Norte (eje 70) para continuar por un vial existente. Se ha comprobado que se verá afectado por las actuaciones del Proyecto por los trabajos en el vial norte (principal), la construcción del trazado ferroviario de las vías 1 y 3 y la ejecución de la zona de acceso a carga y descarga (eje 70) siendo necesaria su reposición. Se propone: <ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecución de un tramo de 47,18 m de canalización 2 C PE Ø 110 mm en zanja hormigonada.</li> </ul>

ID. SERVICIO EXISTENTE	TIPOLOGÍA	TIT UL AR	TÉRMINO MUNICIPAL	ID. SERVICIO AFECTADO	OBSERVACIONES / REPOSICIONES
					<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ejecución de 1 arqueta de registro ejecutadas "in situ", de dimensiones interiores 0,60x0,60x1,00 m.</li> <li>➤ Suministro y tendido de 47,18 m de línea eléctrica, de las mismas características que la existente, si bien en el presupuesto de Proyecto se ha considerado cable eléctrico RV 0,6/1 KV 1x240 mm2 que conecta al poste P11.</li> <li>➤ Suministro y tendido de 152,80 m de cable de 16 FO que conecta al poste P11, con sus correspondientes empalmes (2), cajas de empalme (2) y las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, discurriendo en parte por la canalización existente de alumbrado, telecomunicaciones y B.T.</li> <li>➤ Suministro y tendido de 932,22m de cable de 16 FO que conecta al poste P12, con sus correspondientes empalmes (2), cajas de empalme (2) y las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, discurriendo en parte por la canalización proyectada SA_TCOM-201.</li> </ul>
CCT-803	Canalización subterránea	AP AC	Arteixo	Sí SA_CCT-803	<p>Este servicio se encuentra ubicado en la zona de la explanada A1.</p> <p>Se ha comprobado que se verá afectado por las actuaciones del Proyecto por la ejecución de la vía 1, vía 3 y vía 5B del trazado ferroviario proyectado, siendo necesaria su reposición.</p> <p>Se propone el retranqueo de la cámara de videovigilancia denominada P1, considerando los siguientes trabajos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ejecución de un tramo de 7,13 m de canalización 2 C PE Ø 110 mm en zanja sin protección.</li> <li>➤ Suministro y tendido de 7,13 m de línea eléctrica, de las mismas características que la existente, si bien en el presupuesto de Proyecto se ha considerado cable eléctrico RV 0,6/1 KV 1x240 mm2 que conecta al nuevo poste P4.</li> <li>➤ Suministro y tendido de 164,61 m de cable de 16 FO, con sus correspondientes empalmes (2), cajas de empalme (2) y las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, discurriendo en parte por la canalización existente de alumbrado, telecomunicaciones y B.T. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Traslado del cuadro de mando y protección del poste existente al nuevo poste P4.</li> <li>• Traslado del soporte y cámaras de CCTV a la nueva ubicación.</li> </ul> </li> </ul>
CCT-804	Cámara de videovigilancia y canalización subterránea.	AP AC	Arteixo	Sí SA_CCT-804	<p>Este servicio se encuentra ubicado en la zona de la explanada A1.</p> <p>Se ha comprobado que se verá afectado por las actuaciones del Proyecto por la ejecución de la vía 1, vía 3 y vía 5B del trazado ferroviario proyectado, siendo necesaria su reposición.</p> <p>Se propone el retranqueo de la canalización:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ejecución de un tramo de 131,33 m de canalización 2 C PE Ø 110 mm en zanja sin protección.</li> <li>➤ Ejecución de 1 arqueta de registro ejecutadas "in situ", de dimensiones interiores 0,60x0,60x1,00 m.</li> <li>➤ Suministro y tendido de 131,33 m de línea eléctrica, de las mismas características que la existente, si bien en el presupuesto de Proyecto se ha considerado cable eléctrico RV 0,6/1 KV 1x240 mm2 que conecta al poste P1.</li> <li>➤ Suministro y tendido de 288,38 m de cable de 16 FO, con sus correspondientes empalmes (2), cajas de empalme (1) y las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, discurriendo en parte por la canalización existente de alumbrado, telecomunicaciones y B.T.</li> </ul>

### 3.3.9 OTRAS CONDUCCIONES EXISTENTES O PROYECTADAS

En este apartado se identifican y describen brevemente aquellas conducciones subterráneas que se encuentran en la zona de actuación o en sus proximidades, y de las que es conveniente conocer su situación, así como su posible afección o no y la propuesta de medidas para la misma.

ID. SERVICIO EXISTENTE	TIPOLOGÍA	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	ID. SERVICIO AFECTADO	OBSERVACIONES / REPOSICIONES
TGL-701	Varias conducciones subterráneas de diferentes $\varnothing$	APAC	Arteixo	NO	<p>Se han identificado unas tuberías de conducción enterradas bajo el Vial Norte (principal) que conecta las instalaciones de la terminal de graneles líquidos con las de Galigrain.</p> <p>Este servicio no se ve afectado, pero se protege, ya que debido a la implementación de una infraestructura ferroviaria sobre las tuberías y al reducido espesor de material de relleno (pedraplén compactado) entre las tuberías y la futura infraestructura de las vías (0,65 m), éstas deberán ser protegidas con el objeto de limitar las sobretensiones sobre ellas como consecuencia del tráfico ferroviario.</p> <p>La descripción de esta protección está contemplada en el apartado 4.2. del <i>Anejo 11. OBRAS COMPLEMENTARIAS</i> del proyecto constructivo.</p> <p>La valoración de esta protección está contemplada en el apartado 2.9.6. del <i>DOCUMENTO Nº4. PRESUPUESTO</i>.</p>
OTR-901	Canalizaciones multiuso de varios $\varnothing$	APAC	Arteixo	Canalizaciones proyectadas	<p>Estos servicios estarán ubicados en la margen derecha (sentido avance de los PP.KK.s de la nueva traza ferroviaria) del Vial Norte (principal).</p> <p>Se han contemplado canalizaciones de diferentes diámetros y los registros correspondientes</p> <p>Se propone:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ejecución de un tramo de 1.017,95 m de canalización (de reserva) para línea subterránea eléctrica de 2 circuitos de M.T. de 2 C PE <math>\varnothing</math> 160 mm en zanja sin protección.</li> <li>➤ Ejecución de un tramo de 1.017,95 m de canalización (de reserva) para uso de B.T., alumbrado, telecomunicaciones en zanja sin protección.</li> <li>➤ Ejecución de 11 arquetas prefabricadas, de dimensiones interiores 1,00x1,00x1,00 m para la canalización de reserva de M.T. cada 100 m, a lo largo de toda la canalización de reserva</li> <li>➤ Ejecución de 21 arquetas arqueta de registro ejecutadas "in situ", de dimensiones interiores 0,60x0,60x1,00 m, para la canalización de telecomunicaciones, cada 50 m, a lo largo de toda la canalización de reserva.</li> <li>➤ Ejecución de 42 arquetas arqueta de registro ejecutadas "in situ", de dimensiones interiores 0,60x0,60x1,00 m, para la canalización de alumbrado, cada 25 m, a lo largo de toda la canalización de reserva.</li> </ul>
OTR-902	Canalizaciones de PVC $\varnothing$ 315 y PE $\varnothing$ 225	APAC	Arteixo	Canalizaciones proyectadas	<p>Este servicio estará ubicado a ambos lados de todo el Vial Norte (principal):</p> <p>Se propone:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ejecución de 313,93 m de canalización de impulsión de PE<math>\varnothing</math>225 mm en zanja sin protección.</li> <li>➤ Ejecución de 112,97 m de canalización de impulsión de PE<math>\varnothing</math>225 mm en el interior de una vaina de protección de HA<math>\varnothing</math>400 mm; 92,07 m entre la arqueta con válvula AV1 y el pozo de bombeo PB2 y 20,90 m en la prolongación de una tubería de impulsión existente hasta la arqueta con válvula AV2.</li> <li>➤ Ejecución de 1.968,76 m de canalización de gravedad de PVC<math>\varnothing</math>315 mm en zanja sin protección.</li> <li>➤ Ejecución de 54,95 m de canalización de gravedad de PVC<math>\varnothing</math>315 mm en el interior de una vaina de protección de HA<math>\varnothing</math>600 mm; 17,65 m entre los pozos P2 y P3 y 37,30 m entre el pozo P26 y el pozo de bombeo PB1.</li> <li>➤ Ejecución de 51 pozos de registro en los tramos de canalización de gravedad de PVC<math>\varnothing</math>315 mm.</li> <li>➤ Ejecución de 3 pozos de bombeo, sin incluir bombas.</li> <li>➤ Ejecución de 3 cámaras de descarga.</li> </ul>

ID. SERVICIO EXISTENTE	TIPOLOGÍA	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL	ID. SERVICIO AFECTADO	OBSERVACIONES / REPOSICIONES
					<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Ejecución de 3 cámaras de registro y 2 arquetas con válvulas en los tramos de impulsión.</li><li>➤ Instalación de 2 válvulas de compuerta de Ø 225 mm y ejecución de sus correspondientes arquetas de registro.</li><li>➤ Instalación de 6 válvulas de compuerta de Ø 225 mm en pozos de bombeo proyectados.</li></ul>

### 3.4 CIRCULACIÓN DE MAQUINARIA EN OBRA Y ACCESOS A VÍA PÚBLICA

Se deberán mantener reuniones con el personal de obra para que la traza sea utilizada como vía de circulación solamente para realizar tareas vinculadas directamente con la ejecución de unidades de obra. En este sentido, en las oficinas de obra y vestuarios deberán estar claramente identificadas y definidas las vías de entrada y salida de la obra desde la red pública de caminos y carreteras.

El contratista deberá identificar los vehículos autorizados para circular por la obra, tanto propios como de subcontratas. Todos los conductores deberán recibir instrucciones escritas sobre las normas de circulación en la obra y deberán entregar copia firmada con el recibí y enterado.

La empresa contratista deberá establecer en el Plan de Seguridad y Salud un Procedimiento de circulación en vía, compatible con las normas internas del Puerto de A Coruña. Este Procedimiento deberá indicar la formación e información de los conductores, comunicación de ocupación temporal de vía para la realización de trabajos, vehículos que pueden circular por vía y documentación necesaria para su funcionamiento, velocidades máximas de los vehículos, pendientes máximas de trabajo, zonas de estacionamiento de los vehículos cuando no estén trabajando, de forma que no interfieran con la traza de la vía, circulación en periodo de prueba de trenes, etc.

Se tendrán en cuenta las posibles interferencias debidas a la entrada y salida de la obra de camiones o máquinas por caminos o vías públicas en los que puedan encontrarse vehículos y personas ajenas a las obras. Se limitará la velocidad tanto al salir como al entrar a la obra y se auxiliarán las maniobras de máquinas, si es necesario, con un señalista.

La realización de las obras deberá hacerse procurando la mínima interferencia sobre la vía con circulación material, debiendo programarse de acuerdo con la Dirección responsable de la misma, adoptando las medidas de seguridad y protección requeridas para evitar accidentes a las personas y/o daños materiales a las instalaciones.

Los vehículos en movimiento se mantendrán alejados de las excavaciones, construyéndose si fuera necesario barreras capaces de soportar las solicitaciones correspondientes.

### 3.5 PLAN DE CIRCULACIÓN EN OBRA

#### 3.5.1 CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA

Existirán zonas de acceso independiente para los vehículos y maquinaria y para el personal de obra. Los caminos de acceso estarán perfectamente señalizados y se mantendrán libres de obstáculos.

El contratista deberá identificar los vehículos autorizados para circular por la obra.

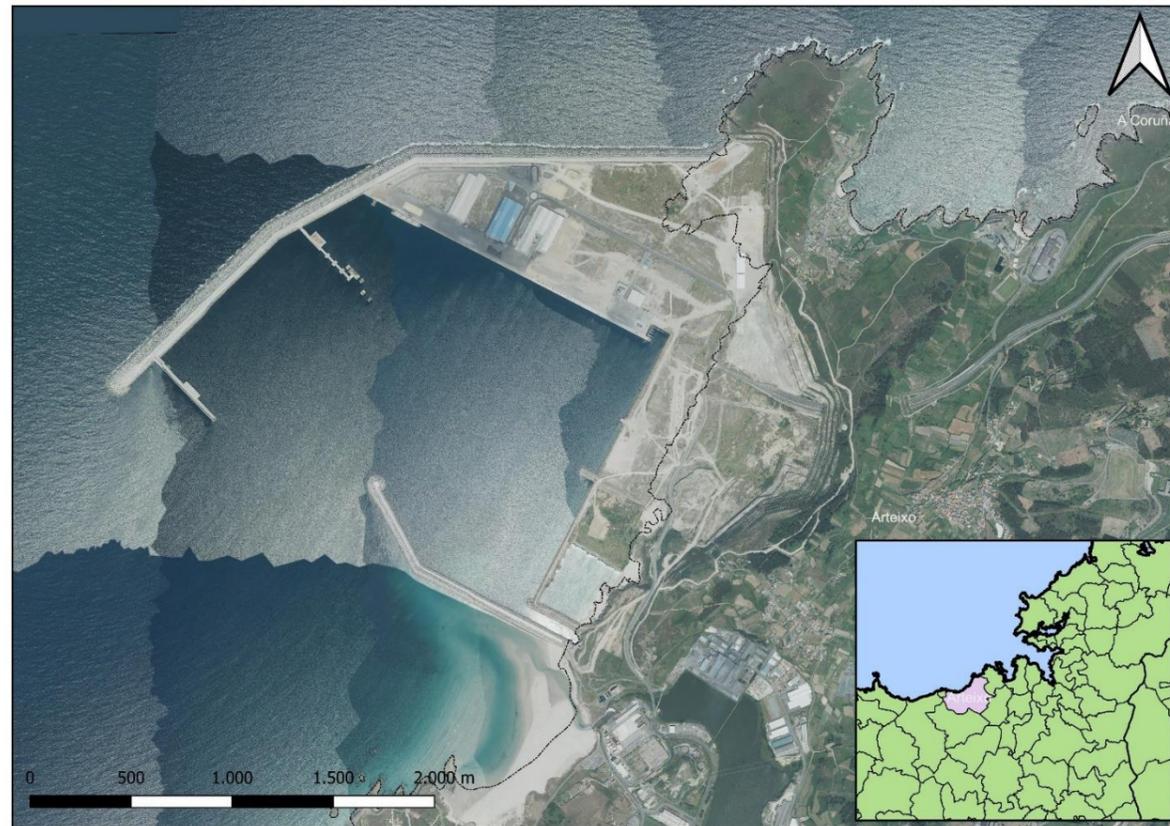
Los trabajadores recibirán instrucciones sobre las normas de circulación en la obra.

### 3.6 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DEL TERRENO

#### 3.6.1 ENCUADRE GEOLÓGICO Y ESTRATIGRAFÍA

El presente proyecto se desarrolla íntegramente en el interior de la explanada portuaria del puerto exterior de A Coruña en Punta Langosteira ganada al mar, en el municipio de Arteixo de la provincia de A Coruña.

Figura 28. **Ámbito del proyecto**



Fuente: PNOA

El proyecto desarrolla la señalización de la red interior ferroviaria necesaria para el funcionamiento y explotación del puerto que enlaza con la red exterior (eje atlántico).

### 3.6.2 HIDROLOGÍA

La zona en la que se localiza el trazado del presente "PROYECTO DE SISTEMA DE CONTROL MANDO Y SEÑALIZACIÓN (CMS) DE LA RED DE FERROCARRIL DEL PUERTO EXTERIOR DE A CORUÑA..", el ámbito de actuación se ubica en el interior de la demarcación hidrológica de Galicia-Costa. La demarcación hidrográfica de Galicia-Costa comprende todas las cuencas sitas íntegramente dentro de la Comunidad Autónoma de Galicia, desde el margen izquierdo de la ría de Eo hasta al norte de la desembocadura del río Miño.

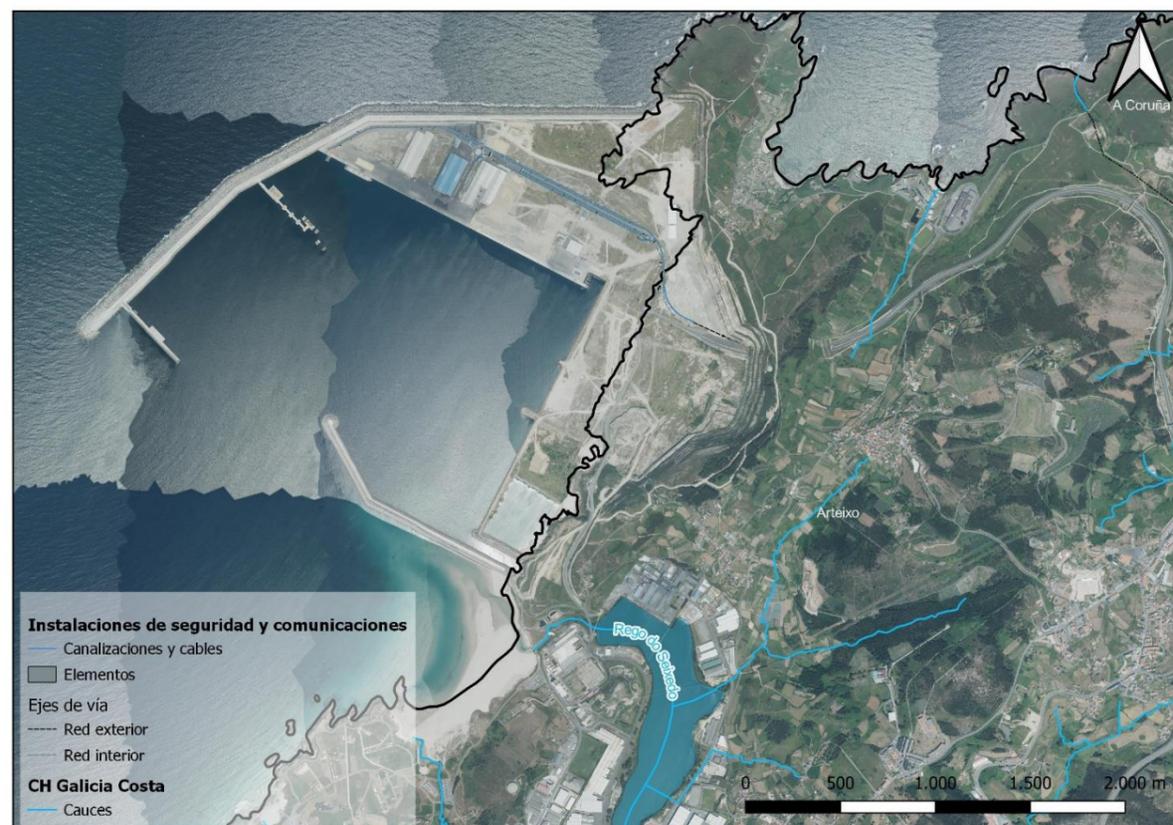
#### 3.6.2.1 Hidrología superficial

Dentro de la demarcación, las actuaciones proyectadas se localizan dentro de la cuenca del puerto de Punta Langosteira que carece de cauces superficiales. Esta cuenca limita con otras dos cuencas (terrestres), que sí presentan pequeños cauces superficiales, como son Bens y la asociada al embalse de Rosadoiro.

El cauce más importante de esta zona coincidiría con el rego do Seixedo que alimenta el embalse.

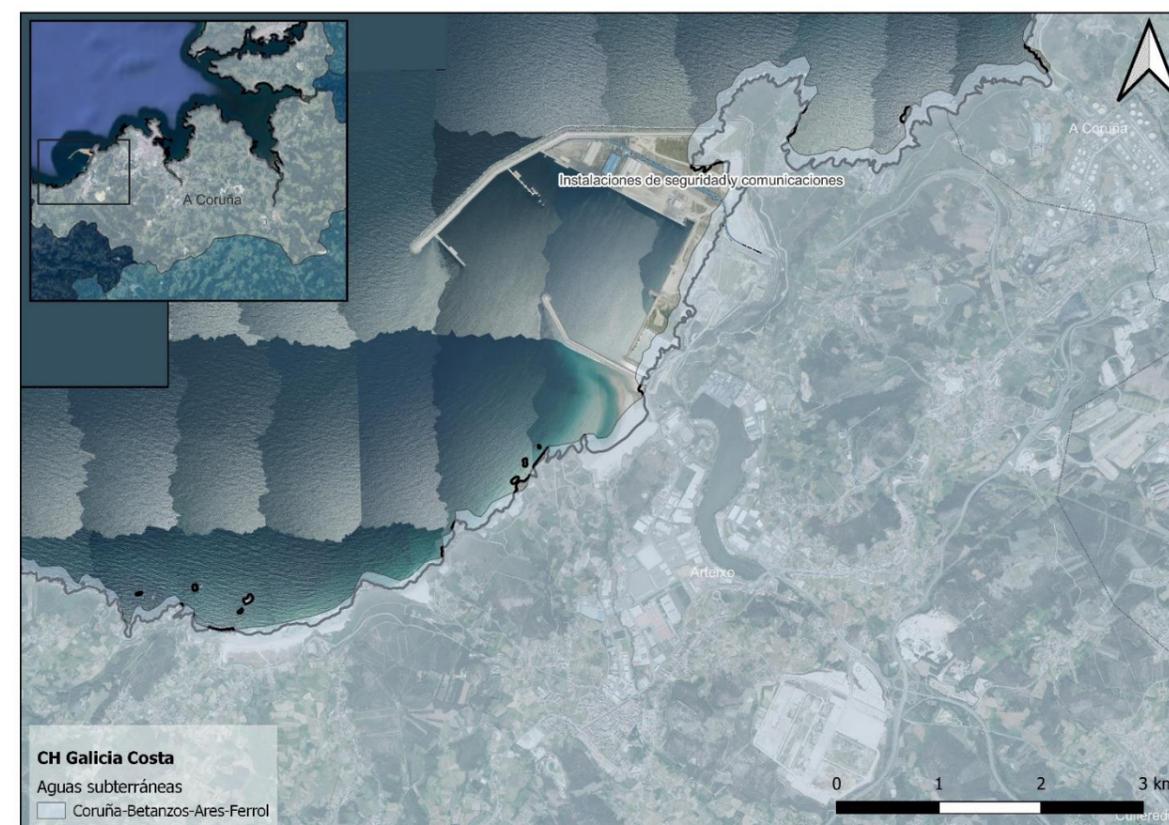
En todo caso, las actuaciones proyectadas libran de afección a cualquier cauce identificado en su entorno más inmediato.

Figura 29. **Hidrología superficial**



CH Galicia-Costa

Figura 30. **Masas de aguas subterránea**



Fuente: CH Galicia-Costa

### 3.6.2.2 Hidrología subterránea

La Confederación Hidrográfica Galicia-Costa dentro de su demarcación establece 18 masas de aguas subterránea. La delimitación de las aguas subterráneas alcanzaría hasta la línea de costa original (no afectada por la construcción del puerto exterior), de manera que el proyecto, en su parte terrestre coincidiría con la masa 014.011 "Coruña-Betanzos-Ares-Ferrol".

Tal y como se puede observar en la imagen, esta masa de aguas subterránea se localiza en la costa norte de la provincia de A Coruña y limita al norte con el océano Atlántico, mientras que al sur lo hace con el límite de las cuecas altas de los ríos Mero y Mandeo y al este con las cuencas del río Cedeira, río As Forcadas, río Grande de Xubio, río Betelle y río Eume.

En cuanto al ámbito geológico de esta masa de agua, hay que indicar que se caracteriza por la presencia de esquistos con paragneises limolitas, anfibolitas y grauvacas, aunque también se detectan en menor medida, granitos calcoalcalinos y

alcalinos, gneises, migmatitas, rocas básicas, pizarras, cuarcitas y areniscas del cuaternario.

Dentro de la masa de agua subterránea se encuentra el acuífero de San Sadurniño asociado a depósitos del cuaternario y cuya zona no saturada lo conforman los esquistos y gneises, los granitos, las rocas básicas y migmatitas.

Hidrológicamente hablando, la masa tiene un mecanismo de recarga principal asociada a la infiltración de la precipitación sobre las zonas más permeables de ésta; mientras que su descarga se realiza a través de los ríos principales localizados en su interior (Mandeo, Mero, Lambre, Casto, Ba, Pastoriza, etc.).

### 3.6.3 DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE LA TRAZA

El ámbito terrestre del proyecto se encuadra dentro de la Hoja 21 "La Coruña" del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000, localizada en el sector noroeste de la península Ibérica.

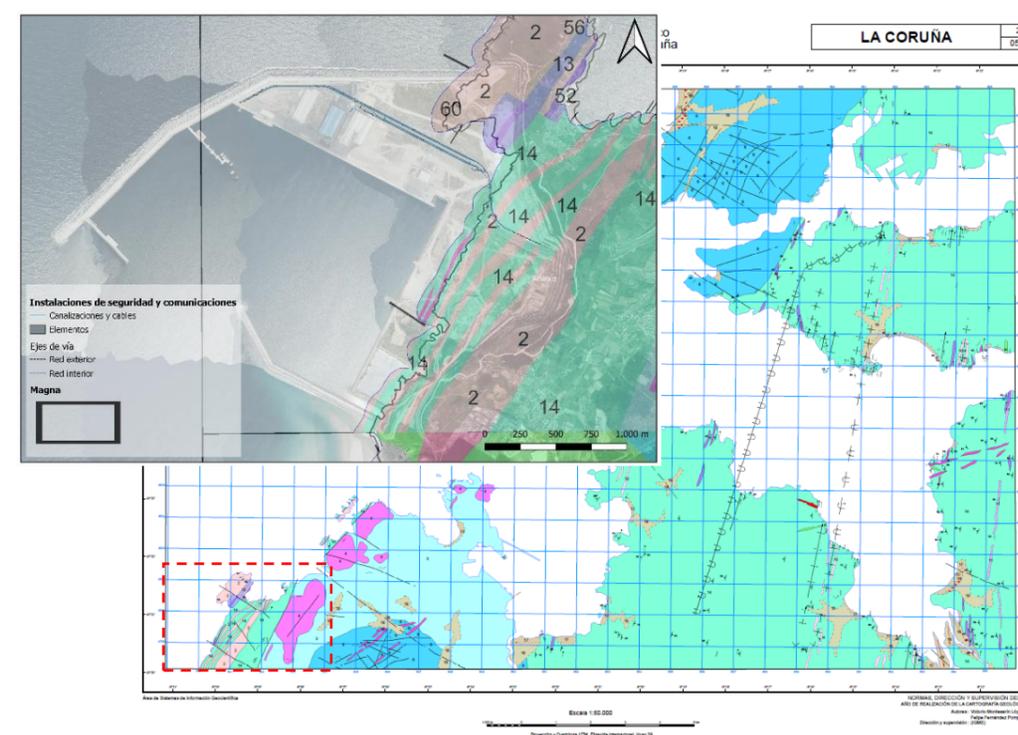
Desde el punto de vista geológico se sitúa, en su totalidad, dentro de la zona paleogeográfica de Galicia media-tras os Montes encuadrada, a su vez, en el dominio oeste caracterizado por la presencia de rocas sedimentarias y rocas básicas, ambas metamorfizadas, y por la ausencia de Olla de Sapo y Paleozoico datado.

Dentro de la hoja se diferencian dos zonas litológicamente hablando; una zona oeste, formada exclusivamente por granitos emplazados en diferentes etapas de la orogénesis Hercínica; y una zona este formada por rocas metamórficas de sedimentación. Esta diferenciación también se refleja en la erosión.

Así, en las rocas metamórficas se caracterizan por un relieve relativamente llano y los granitos forman un relieve de alturas dominantes.

No obstante, la ejecución del presente proyecto se realiza sobre la explanada portuaria de relleno antrópico y sin relación alguna con la naturaleza geológica de la zona que le rodea. Los terrenos del puerto exterior son tierras ganadas al mar.

Figura 31. **Mapa geológico de España**



Geología. Fuente: IGME

### 3.7 CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS DEL TERRENO

El ámbito de realización de los trabajos de topografía contempla la ejecución de una playa de vías, una plataforma para operaciones y unos viales de acceso desde la red viaria existente de la terminal ferroviaria. Por tanto, no existe ningún aspecto topográfico reseñable que pueda condicionar los trabajos recogidos en el presente Proyecto.

### 3.8 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS DEL ENTORNO

El clima es uno de los factores a analizar de cara al estudio del medio físico, no sólo por la influencia que ejerce sobre los restantes elementos del medio como vegetación, fauna o edafología, sino también por ser determinante de cara a la aplicación de medidas preventivas y correctoras concretas, especialmente los planes de restauración y revegetación.

La Agencia Española de Meteorología dispone de una red de estaciones meteorológicas distribuidas por toda la geografía nacional con el objeto de caracterizar el clima regional.

La estación meteorológica más cercana a las actuaciones proyectadas es A Coruña.

**Tabla 3. Caracterización estación meteorológica de A Coruña**

Estación	Período	Latitud	Longitud	Altitud
A Coruña	1981-2010	43° 21' 57" N	8° 25' 17" O	58

Fuente: AEMET

**Tabla 4. Datos climatológicos normales. A Coruña**

Mes	T	TM	Tm	R	Mes	T	TM	Tm	R	
Enero	10,8	13,5	8,1	112	Julio	19,0	22,1	15,9	34	
Febrero	11,1	14,1	8,0	88	Agosto	19,6	22,8	16,4	35	
Marzo	12,4	15,5	9,2	75	Septiembre	18,6	22,0	15,2	64	
Abril	13,0	16,2	9,9	88	Octubre	16,1	19,1	13,0	130	
Mayo	15,0	18,1	12,0	74	Noviembre	13,3	16,0	10,5	138	
Junio	17,4	20,6	14,3	44	Diciembre	11,5	14,1	8,9	131	
Año*							14,8	17,8	11,8	1.014

\* T, TM y Tm indica temperaturas medias. R indica precipitación anual total

Fuente: AEMET

Donde:

T: Temperatura media mensual/anual (°C).

TM: Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C).

Tm: Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C).

R: Precipitación mensual/anual media (mm).

Figura 32. **Ubicación de estación meteorológica y trazado proyecto**

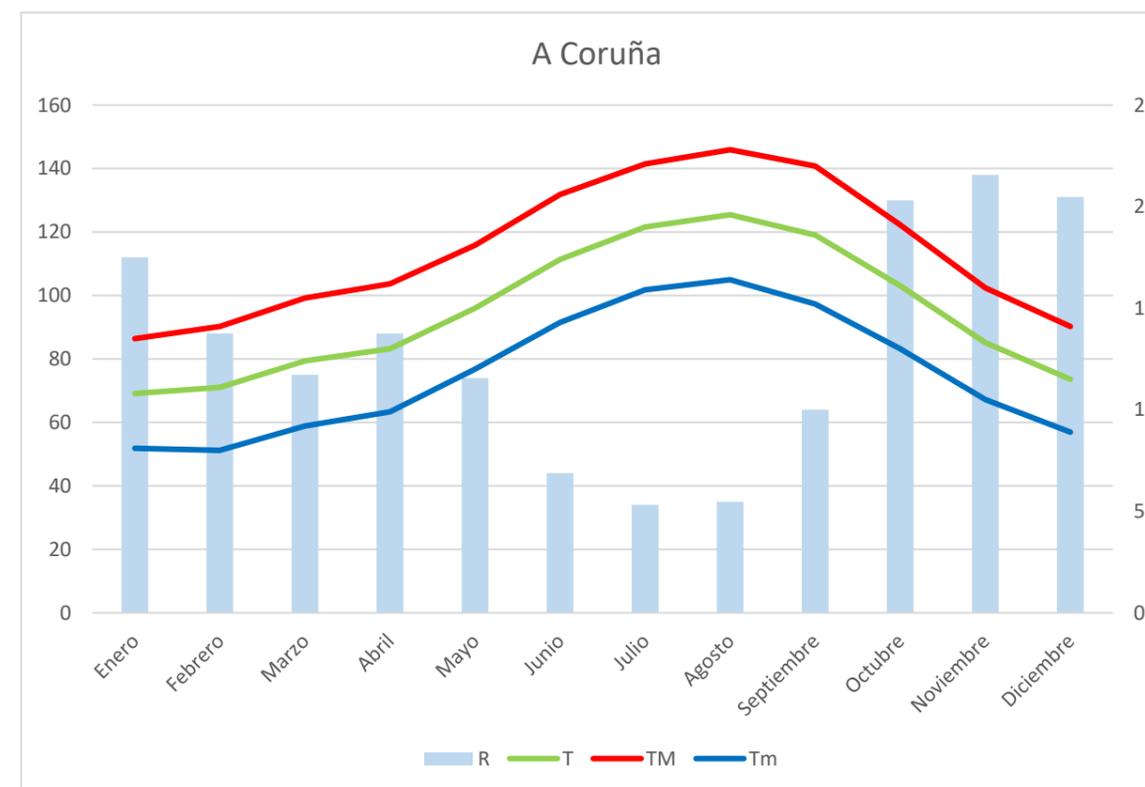


Fuente: AEMET

La temperatura media anual es de 14,8 °C para la estación meteorológica de A Coruña, siendo los meses más fríos enero, febrero y diciembre con temperaturas medias mínimas que oscilan entre los 8,0 y los 8,9 °C, mientras que los meses más cálidos corresponden con julio y agosto, oscilando entre los 22,1 y los 22,8 °C.

En cuanto a las precipitaciones, cabe destacar que la precipitación media anual es de 1.014 coincidiendo los meses menos lluviosos con la estación estival y, alcanzándose los picos de alta precipitación en otoño-invierno. A continuación, se presenta el climograma de la zona.

Figura 33. **Datos climatológicos**



Fuente: AEMET

Siguiendo la clasificación climática de Köppen, el proyecto se ubica en una zona caracterizada por un clima de tipo templado con un periodo marcadamente seco en verano, Csb, donde la temperatura media anual del mes más cálido es menor o igual a los 22 °C y con cuatro meses o más con una temperatura media superior a 10 °C.

Estos aspectos se tendrán en máxima consideración durante el plazo de ejecución de las obras del presente proyecto. Por ello, independientemente de los factores climáticos, se utilizarán focos y luces cuando se realicen trabajos nocturnos que aseguren una correcta iluminación, así como ropas de alta visibilidad durante toda la jornada y en todos los tajos.

### 3.9 RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Los riesgos de daños a terceros durante la ejecución de la obra pueden ser causados por la circulación de terceras personas ajenas a ella una vez iniciados los trabajos, y pueden producirse tanto durante las horas dedicadas a producción como en las de descanso.

Por ello, se considerará zona de trabajo aquella donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando, y zona de peligro una franja de cinco (5) metros alrededor de la primera zona.

Los principales riesgos de daños a terceros, por tanto, son los siguientes:

- Caída al mismo y a distinto nivel.
- Caída de objetos y materiales.
- Atropello.

#### 3.9.1 PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

- Se señalizarán los accesos a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, y se protegerán por medio de valla autónoma metálica. En el resto del límite de la zona de peligro se impedirá el acceso de terceros ajenos por medio de cinta de balizamiento reflectante.
- Con el fin de evitar posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones y maquinaria.
- Se señalará la existencia de zanjas, huecos y desniveles para impedir el acceso a ellas a toda persona ajena a las mismas y se vallará toda la zona peligrosa debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche con el fin de evitar daños al tráfico y a las personas que tengan que atravesar la zona de obras.

Además, se tomarán las siguientes medidas de protección y señalización:

- Barandillas de limitación y protección.
- Señales de paso.
- Señales de seguridad.
- Cerramientos provisionales.

#### 3.9.2 AFECCIÓN A TRABAJADORES

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otros los siguientes aspectos:

- Los desvíos para acceso al taller de trabajadores, vehículos y posibles furgonetas de descarga necesarios para evitar interferencias y afecciones, colocando señalizaciones, balizamientos, protecciones y la presencia de un vigilante que regule el paso.
- El Plan de Seguridad y Salud definirá los pasos, pasillos y accesos mediante planos que se mantendrán actualizados en todo momento en función del desarrollo de la obra.
- El Plan de Seguridad y Salud definirá además detalladamente y con la ayuda de planos las medidas de balizamiento y señalización para evitar afecciones y evitar la entrada o paso por la obra de personal no autorizado para ello.

#### 3.9.3 AFECCIÓN AL TRÁFICO RODADO. MEDIDAS DE SEÑALIZACIÓN OBLIGATORIAS

El contratista deberá cumplir el Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación.

Las señales informativas, de peligro o de limitación serán las previstas, en cuanto a tipo, número y modalidad, en la Norma de Señalización 8.3-I.C.

Previo al montaje de cualquier tipo de señalización en la vía pública se habrán obtenido los permisos necesarios por parte de la administración pública correspondiente.

No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo "PELIGRO OBRAS", "DESVIO A 250 M" o "TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS". Se procederá siempre a colocar la señalización reglamentaria que indique cada situación concreta y así definida, ya en el proyecto, ya en el Plan de Seguridad y Salud. Las señales con mensajes como los indicados anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro (TP-18) y de indicación (TS-60, TS-61 o TS-62).

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de 5 ó 10 m de distancia uno de otro, según los casos. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado u otros medios. Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltos transversales para limitar la velocidad, colocando la señal indicativa de dicho peligro. La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 Km. /h desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.

Los paneles direccionales TB-1, TB-2, TB-3 y TB-4 se colocarán perpendiculares a la visual del conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla o lluvia) se complementarán con luminosos intermitentes (TL-2) situados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación.

Se considerará la conveniencia de establecer barreras de seguridad en el borde longitudinal de la zona de obras, en función de la gravedad de las consecuencias de

la invasión de ésta por algún vehículo, especialmente si la IMD rebasase los 7.000 vehículos.

Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se encuentre parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.

No se realizarán maniobras de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Estas maniobras se realizarán siempre con la ayuda de un trabajador que, además de estar provisto de chaleco con cintas reflectantes, utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

Todas las maniobras citadas anteriormente que requieran señalización manual deberán realizarse a una distancia de, al menos, 100 m de la zona en la que se realiza la maniobra, que puede complementarse con otros señalistas que, provistos de chaleco con cintas reflectantes y bandera roja, se situarán en todos los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada abierta al tráfico y el equipo de construcción.

Personal formado y adecuadamente preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las

mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico. Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación. Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal. Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc.), con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo el operario siempre en la parte de la calzada aislada del tráfico.

El personal que esté encargado de realizar trabajos topográficos próximos a vías con circulación utilizará siempre chalecos reflectantes y se dispondrá señalización que informe de su presencia en la calzada.

En un mismo poste no podrán ponerse más de una señal reglamentaria. Como excepción las señales combinadas de “dirección prohibida” y “dirección obligatoria” podrán situarse en un mismo poste y a la misma altura.

Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva, deberá situarse la señalización con la debida antelación, de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto. Cuando sea necesario colocar la señal de “adelantamiento prohibido” (TR-305), se situará también en el arcén derecho e izquierdo y no solamente en el derecho.

En el documento 2 Planos se incluyen las situaciones provisionales que se generan al tráfico rodado en las 3 fases de la solución provisional propuesta al tráfico en el transcurso de la ejecución de los trabajos.

## 4 PLAN DE PREVENCIÓN Y ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA

### 4.1 CENTROS DE ASISTENCIA SANITARIA

Los centros sanitarios de referencia para la obra, tanto por sus características como por su cercanía a obra, son:

- Hospital Universitario de A Coruña (CHUAC)
  - As Xubias, 84, 15006 A Coruña
  - Teléfono: 981178000

Existen además los siguientes centros de atención de los que aporta el nº de teléfono:

#### CENTROS DE SALUD:

- Casa del Mar – Centro de Salud
  - Av. Ejército, 2, 15006 A Coruña
  - Teléfono: 981170359
- Centro de Salud Castrillón
  - C. Gral. Salcedo Molinuevo, 3, 15009 A Coruña
  - Teléfono: 981132925

Además de los centros hospitalarios de la zona de obras se indican a continuación los teléfonos de emergencia:

#### EMERGENCIAS 112

#### GUARDIA CIVIL

- Sección Fiscal de la Guardia Civil. Muelle de Garás
  - Peirao Linares Rivas, 3, 15006 A Coruña

- Teléfono: 981168926
- Comandancia de la Guardia Civil de A Coruña
  - Rúa Médico Devesa Núñez, 3, 15008 A Coruña
  - Teléfono: 981167800

#### POLICIA NACIONAL

- Jefatura Superior de Policía de Galicia
  - Av. Porto da Coruña, 7, 15006 A Coruña
  - Teléfono: 981166300
- Comisaría de Policía Nacional del Distrito Sur (Coruña)
  - Rúa Médico Devesa Núñez, 4, 15008 A Coruña
  - Teléfono: 981166300

#### BOMBEROS

- Bomberos
  - Av. de Arteixo, 3, 15008 A Coruña
  - Teléfono: 981184380

#### PROTECCIÓN CIVIL

- Protección Civil Coruña  
Av. de Arteixo, 3, 15008 A Coruña  
Teléfono: 981134450

#### SERVICIO DE POLICIA Y VIGILANCIA DE LA AUTORIDAD PORTUARIA DE A CORUÑA

La Autoridad Portuaria de A Coruña gestiona y administra el correcto funcionamiento y operatividad de dos recintos portuarios: el puerto interior en el Ayuntamiento de A Coruña, situado en la posición N 43° 21' de latitud y W 8° 23' de longitud y las

instalaciones portuarias del puerto exterior de Punta Langosteira, ubicadas en el vecino Ayuntamiento de Arteixo

En caso de accidente/emergencia tiene disponibles los siguientes medios de comunicación con el Centro Control de Emergencias:

Teléfonos: 981219621 / 981219626 para emergencias

Informe de la situación de que se trata (accidente laboral o de circulación, incendio, explosión, derrame, si hay heridos, necesidad de ambulancia, etc.). Indique el lugar exacto de la emergencia y el resto de la información que le solicitará el C.C.E

#### **INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA**

- Servicio permanente: 91 562 04 20

No obstante, el contratista será responsable de actualizar y desarrollar esta información en el Plan de Seguridad y Salud, así como procurar informarse de todos aquellos servicios de emergencia que puedan ser de utilidad para la obra, así como de la difusión de esta información entre los trabajadores, indicando las vías de evacuación a los trabajadores en los diferentes tramos, dejando copia en los vehículos.

Se deberán realizar simulacros de evacuación en caso de accidente para comprobar el conocimiento de los trabajadores del plan de emergencias de la obra.

## **4.2 PLAN DE EVACUACIÓN DE LA AUTORIDAD PORTUARIA DE A CORUÑA**

### **4.2.1 EVACUACIÓN DE EDIFICIOS.**

Para realizar una evacuación ordenada por plantas se seguirán los siguientes criterios:

- En primer lugar, se contactará con el Centro de Control de emergencias de la A.P.A.C. al teléfono 981219621.

- A la señal de alarma, DESALOJARAN EL EDIFICIO en primer lugar los OCUPANTES DE LA PLANTA BAJA.
- Simultáneamente, los de las plantas superiores se movilizarán ordenadamente hacia las escaleras más próximas, pero SIN DESCENDER A LAS PLANTAS INFERIORES HASTA QUE LOS OCUPANTES DE ESTAS HAYAN DESALOJADO SU PLANTA RESPECTIVA.
- El desalojo en cada planta se realizará ordenadamente, SALIENDO EN PRIMER LUGAR LAS PERSONAS MAS PROXIMAS A LAS ESCALERAS.
- Las personas que se encuentren en el interior del edificio no recogerán sus objetos personales, con el fin de evitar obstáculos y demoras
- Las personas que, al sonar la alarma, se encuentren en los aseos o en otros locales, deberán incorporarse con rapidez al grupo de evacuación.
- En ningún caso se permitirá volver atrás con el pretexto de buscar familiares, amigos u objetos personales.
- Se deberán PULSAR LOS DISPOSITIVOS MECÁNICOS QUE ACTIVAN LA ALARMA, en el supuesto que la emergencia no haya sido detectada mediante los sistemas automáticos de prevención de incendios o activada con anterioridad por otra persona.

El personal del edificio procurará no incurrir en comportamientos que puedan denotar precipitación o nerviosismo, para evitar que esta actitud pudiera transmitirse a las personas ajenas al mismo, con las consecuencias negativas que ello llevaría aparejadas.

Una vez desalojado el edificio, las personas se concentrarán en diferentes lugares exteriores al mismo, previamente designados como puntos de reunión.

Si las vías de evacuación poseen algún obstáculo que dificulte la salida será apartado de forma que no provoque caídas de las personas o deterioro del objeto.

#### 4.2.2 EVACUACIÓN DE INSTALACIONES.

Cuando se requiera la evacuación de una instalación, bien porque se detecte la emergencia en las instalaciones propias o bien porque sea solicitada por el Centro de Control de Emergencias. Se adoptarán las siguientes normas:

- En primer lugar, se contactará con el Centro de Control de emergencias de la A.P.A.C. al teléfono 981219621.
- Se deberá tener la precaución de colocarse siempre a barlovento, es decir, de donde viene el viento, para evitar situaciones inseguras.
- Se informará a la persona encargada para este fin, del número total de trabajadores de la empresa que en el momento de la emergencia se encontraban en la instalación, así como de posibles heridos o fallecidos.
- Todo el personal que en el momento de la alarma se encuentre en el interior de la instalación deberá encaminarse hacia el punto de reunión.

#### 4.2.3 PUNTOS DE REUNIÓN

El punto de reunión generalmente estará ubicado a 50 m. de la salida principal de evacuación, siempre y cuando esto no ocasione ningún riesgo adicional.

#### 4.2.4 CONFINAMIENTO

En caso de que por los responsables de una emergencia que afecte al conjunto del recinto portuario se dé la orden de CONFINAMIENTO por la producción de una nube tóxica o el riesgo de una explosión, se adoptarán las siguientes normas:

- Enciérrrese en el interior de un edificio.
- Cierre las puertas y ventanas.
- Siga las instrucciones de los responsables de la emergencia.

- Apague y tape los sistemas de climatización y de ventilación, así como otros orificios en comunicación con el exterior.
- No telefonee, deje las líneas libres para los equipos de emergencia.
- Respire través de trapos mojados.

#### 4.3 PLAN DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

El Contratista principal elaborará un Plan de Evacuación y Emergencias específico para la obra, que será incorporado al Plan de Seguridad y Salud. Este Plan de Emergencia debe ser conocido por todos los trabajadores y en especial aquellos implicados en la seguridad de la obra.

El Contratista principal deberá incluir en el Plan de Evacuación y Emergencias un organigrama de responsables y un protocolo de comunicación para cada tajo en caso de emergencia que deberá ir actualizando a lo largo de la obra.

El Plan de Emergencia deberá ser elaborado por el contratista principal en función de los procesos constructivos que el planteé y previa la aprobación de la dirección de obra.

Se debe facilitar este Plan a los recursos de emergencia de la zona (bomberos, protección civil, etc.), tanto para su análisis, como para su conocimiento preventivo. Su colaboración será fundamental a la hora de proponer la ubicación de las salidas de emergencia, medios de extinción, etc.

Para la elaboración y divulgación de los Planes de Emergencia se deben tener en cuenta entre otras, las recomendaciones de las Notas Técnicas de Prevención elaboradas y publicadas por en INSHT, a través de su página web <http://www.insht.es>

- NTP 45: Plan de emergencia contra incendios
- NTP 361: Planes de emergencia en lugares de pública concurrencia

- NTP 390: La conducta humana ante situaciones de emergencia: análisis de proceso en la conducta individual
- NTP 395: La conducta humana ante situaciones de emergencia: la conducta colectiva
- NTP 436: Cálculo estimativo de vías y tiempos de evacuación
- NTP 536: Extintores de incendio portátiles: utilización
- NTP 181: Alumbrados especiales
- NTP 511: Señales visuales de seguridad: aplicación práctica
- NTP 458: Primeros auxilios en la empresa: organización

A demás el contratista deberá contemplar:

- La necesidad de coordinación con los planes de prevención y extinción de las otras empresas concurrentes, sopesando la posibilidad de simulacros conjuntos.
- Definición de los sistemas de extinción (extintores, mangueras, BIES portátiles...) y su situación. Situación en planos de la toma de agua y sus características.
- Sistemas de comunicación (emisoras y repetidores)
- Formación específica a los equipos de 1ª intervención.
- Medios de evacuación dispuestos

La causa que propicia la aparición de un incendio es existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, soldaduras, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (palets, encofrados de madera, carburante para la maquinaria, pinturas y barnices, etc.).

Si bien las causas primarias son las mismas, los riesgos de incendio en una obra son numerosos en razón fundamentalmente de la actividad simultánea de varios oficios y de sus correspondientes y diversos materiales (madera de andamios, carpintería de

huecos, resinas, materiales con disolventes en su composición, pinturas, etc.). Esta situación hace que las medidas de prevención de incendios ocupen lugar prioritario.

Son medidas de carácter temporal de las que se servirá la contrata para llevar a buen término el compromiso de ejecución de la obra, entendiendo por medio provisionales de prevención los elementos materiales que empleará el personal de obra para, en su caso, atacar el fuego. Según la UNE-230/0, y de acuerdo con la naturaleza combustible, los fuegos se clasifican en las siguientes clases:

- Clase A: Denominados también secos, el material combustible son materias sólidas inflamables como la madera, el papel, la paja, etc., a excepción de los metales. La extinción de estos fuegos se consigue por el efecto refrescante del agua o de soluciones que contienen un gran porcentaje de agua.
- Clase B: Son fuegos de líquidos inflamables y combustibles, sólidos o licuables. Los materiales combustibles más frecuentes son: alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices, etc. La extinción de estos fuegos se consigue por aislamiento del combustible del aire ambiente, o por sofocamiento.
- Clase C: Son fuegos de sustancias que en condiciones normales pasan al estado gaseoso, como metano, butano, acetileno, hidrógeno, propano, gas natural. Su extinción se consigue suprimiendo la llegada del gas.
- Clase D: Son aquellos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos, como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, sodio, litio, etc. Para controlar y extinguir fuegos de esta clase, es preciso emplear agentes extintores especiales, en general no se usarán ningunos agentes exteriores empleado para combatir fuegos de la clase A, B – C, ya que existe el peligro de aumentar la intensidad del fuego a causa de una reacción química entre alguno de los agentes extintores y el metal que se está quemando.

Considerados los tipos de fuego, en este caso, la mayor probabilidad sería de los de clase A y clase B, por lo que los medios contraincendios se enfocarán preferentemente a lucha de tales tipos, sin descuidar los restantes.

En cualquier caso, las medidas previstas han sido consideradas para que el personal extinga o actúe contra el fuego en su fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, en tanto llegan los bomberos que han sido avisados inmediatamente.

Se proporcionan a continuación las medidas básicas del Plan de prevención y extinción de incendio que el Contratista deberá elaborar e incluirlo en la redacción del Plan de Seguridad y Salud de la obra.

#### 4.3.1 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Formación e información a los trabajadores. Las medidas de prevención y actuación en caso de emergencias deben ser conocidas por todos los empleados. Deben existir referencias claras acerca de la persona con autoridad en caso de emergencia (por incendios o por cualquier otra cosa). Carteles con información básica (teléfono de emergencias, qué hacer en los primeros momentos de una emergencia, quién es la persona responsable) deben ser colocados en lugares de paso y fácilmente accesibles.
- Señalización de peligro. Se señalarán mediante carteles las zonas potenciales de incendios, como zonas de acopios de sustancias inflamables, explosivas o comburentes. Por ejemplo, gasoil, pinturas, productos químicos, plásticos, gomas, maderas. En estas zonas y sus proximidades no se deberá fumar, comprobando que se cumple esta medida.
- Mantener en buen estado la maquinaria. Un mal mantenimiento de la maquinaria puede originar un accidente que puede desembocar en un incendio; por ello es imprescindible que la maquinaria empleada se encuentre

en buen estado, que no tenga pérdidas de combustible o aceite, y que disponga del extintor reglamentario con las revisiones pasadas.

- Disponer de los extintores obligados por ley. Se cumplirá la legislación vigente en cuanto al número mínimo necesario y localización de los extintores. Es necesario haber realizado las inspecciones periódicas anuales y los retimbrados correspondientes. Prever los elementos necesarios para contener y sofocar el incendio: agua, palas, acopios de arena, etc.
- Adecuado manejo de líquidos inflamables tanto durante su utilización como durante su almacenamiento.
- Presencia de medios adecuados para la extinción de pequeños incendios en los frentes de obra en los que se estén realizando trabajos con riesgo de provocar un incendio.
- Establecimiento de instrucciones claras y precisas acerca del control de los posibles fuegos que sea necesario realizar en la obra.

#### 4.3.2 FOGATAS

- Quedan terminantemente prohibidas en obra, dadas las características del entorno de la misma.

#### 4.3.3 MEDIDAS CORRECTORAS

En caso de comienzo de incendio se pondrá en marcha el operativo de emergencia previsto por el Contratista, que incluirán al menos las siguientes acciones:

- Valorar la gravedad de la emergencia.
- Avisar ayudas externas.
- Intentar apagar el fuego con los equipos disponibles en obra, sin emplear nunca material impregnado en sustancias peligrosas, o agua contaminada con estas sustancias.

- No obstaculizar las labores de los servicios de emergencia (policía, guardia civil, bomberos, protección civil).
- Evacuar la zona si es necesario.
- Asistir a los heridos.
- Adecuada señalización de advertencia (materias inflamables, explosivas), de prohibición (prohibición fumar), relativas a la lucha contra incendios (extintor, manguera) y de salvamento o socorro (vía de evacuación, teléfono de socorro)

Tras apagar el incendio debe retirarse residuos, efectuar una limpieza y reaprovisionarse de material contra incendios.

#### **4.3.4 PROTECCIONES COLECTIVAS CONTRA INCENDIOS**

- Se dispondrá de extintores portátiles homologados y convenientemente revisados.

#### **4.3.5 ESQUEMA OPERACIONAL EN CASO DE EMERGENCIA.**

El primer paso por seguir al detectarse un foco de incendio es dar la ALARMA ya sea de viva voz, ya sea usando algún teléfono, para que sea avisado el equipo de intervención.

##### **4.3.5.1 Conato de emergencia**

En la zona afectada, el Equipo de Primera Intervención (E.P.I.) realizará una primera intervención encaminada al control inicial de la Emergencia (desalojar preventivamente la zona, aislar el fuego e intentar apagarlo empleando el extintor adecuado). Este avisará al jefe de Emergencia y si fuera necesario intervendrá el Equipo de Segunda Intervención (E.S.I.) con el equipo adecuado. Extinguido el conato, se restablecerá la situación de normalidad, reparándose los daños producidos si procede.

##### **4.3.5.2 Emergencia general**

Se deberá desconectar la corriente eléctrica si se utiliza agua en la extinción. Se avisará al jefe de Emergencia o Intervención en su defecto. Este ordenará la aplicación del Plan de Evacuación y la llamada a Bomberos y demás ayuda exterior si esta es necesaria.

##### **4.3.5.3 Llegada de bomberos**

El jefe de Emergencia informará de la situación y los bomberos asumirán el mando.

##### **4.3.5.4 Finalizada la emergencia**

Previo informe favorable de los bomberos, el jefe de Emergencia ordenará el restablecimiento y realizará un informe del suceso procurando tomar las medidas necesarias para evitar su reaparición. Deberá llevar un archivo histórico de sucesos, acciones seguidas y medidas adoptadas.

##### **4.3.5.5 Actuación en caso de evacuación del accidentado**

Se coordinarán todos los efectivos de forma rápida y eficaz.

En caso de que exista un accidentado de carácter leve:

- Se avisará a la persona responsable de ese tajo y a los servicios sanitarios para su transporte a un centro asistencial/hospitalario si la situación lo requiere, de conformidad a la línea de comunicación establecida en caso de emergencia o accidente.
- Existirá por tanto una hoja con los teléfonos de servicios de emergencia y recorridos para su traslado
- En caso de que exista un accidentado de carácter grave con necesidad de traslado:
- Se avisará a la persona responsable de ese tajo y a los servicios sanitarios para su transporte a un centro hospitalario, de conformidad a la línea de comunicación establecida en caso de emergencia o accidente.

- Existirá por tanto una hoja con los teléfonos de servicios de emergencia y recorridos para su traslado.
- Si el accidentado no se debe mover se esperará a la llegada del personal sanitario.

#### **4.3.5.6 Instrucciones técnicas del Puerto de A Coruña, para la Prevención de incendios**

Se deberá garantizar el cumplimiento con todo rigor de los procedimientos específicos de prevención establecidos y de todas las medidas necesarias para evitar el riesgo de incendios durante la ejecución de las obras.

Sin perjuicio de lo anterior se establece:

- Disponer de extintores en plenas condiciones de uso, a pie de tajo y en los vehículos del personal encargado de los trabajos en obra.
- En periodos estivales y zonas de alto riesgo se desbrozará la zona sensible, siempre que sea posible, antes del inicio de los trabajos que sean susceptibles de provocar incendios.
- Cuando se realicen trabajos en zonas de alto riesgo se colocarán medios de protección eficientes contra chispas que puedan generarse en dichos trabajos.
- No se podrán realizar trabajos que puedan provocar incendio cuando haya condiciones atmosféricas adversas de fuertes vientos.
- Se realizará una correcta gestión de los residuos, especialmente aquellos que puedan actuar como foco de incendio.
- Toda maquinaria que se utilice en obra tendrá las condiciones necesarias para que no pueda generar chispas o rozamientos que causen incendios. Los generadores o similares se colocarán en lugares adecuados o protegidos de manera que no sean un riesgo de incendio.
- En las zonas de riesgo se prohíbe fumar.

- En todo momento, el encargado de los trabajos localizará las vías de agua que comunicará a bomberos y demás cuerpos de intervención en caso de ser necesario.
- Se procederá a avisar a los bomberos y protección civil, en caso de que el incendio no pueda ser sofocado por medios propios.
- Una vez sofocado el incendio, se procederá a retirar los residuos que se hayan podido generar, sobre todo si pueden ser peligrosos o contaminantes.

Se realizará una reunión con el jefe de Obra que a su vez podrá en conocimiento de todos los trabajadores estas medidas, tanto de la propia empresa contratista como de las empresas subcontratistas o trabajador autónomo, sensibilizando a todo el personal para que en todas sus actuaciones de riesgo sean conscientes del mismo y de las acciones a tomar.

## **4.4 PLAN DE EMERGENCIA**

A la hora de llevar a cabo las actuaciones en la obra el contratista deberá elaborar un PLAN DE EMERGENCIA previamente autorizado por la dirección de obra que incluya todas las situaciones de emergencia que puedan presentarse.

Es muy importante asegurar la difusión de este plan entre los trabajadores y será conveniente señalar con su extracto los puntos más concurridos de la obra.

Los objetivos del Plan son:

- Disponer de personal organizado, formado y adiestrado que garantice rapidez y eficacia en las acciones a emprender para el control de las emergencias, así como de los medios necesarios que las posibiliten.
- Tener informados a todo el personal de obra de cómo deben actuar ante una emergencia y en condiciones normales para su prevención.

- El Plan de Emergencia es de obligado conocimiento y cumplimiento para todo el personal de obra.
- Las distintas emergencias requieren la intervención de personas y medios para garantizar en todo momento que se lleven a cabo las siguientes acciones:
- LA ALERTA: Cuya función es poner en acción al personal de primera intervención e informar a los restantes equipos de emergencia.
- LA ALARMA: Cuya función será la de ordenar la evacuación de las zonas de obra.
- LA INTERVENCIÓN: Toda operación para el control de la emergencia.
- EL APOYO: Para la recepción e información de los servicios de ayuda exterior (recepción e información a bomberos, acciones que facilitan la intervención, control de accesos, operaciones de corte de suministros, supervisión de equipos durante la emergencia, etc.)

#### **4.4.1 EQUIPOS DE EMERGENCIA**

Constituyen el conjunto de personas especialmente entrenadas y organizadas para la prevención y actuación en caso de emergencia dentro del ámbito de la obra.

La actuación preventiva de estos equipos está encaminada a tomar todas las precauciones útiles para impedir que se den las condiciones que puedan provocar una situación de emergencia.

##### **4.4.1.1 Jefe de emergencia**

Debe definir la clase de emergencia con la información recibida del jefe de Intervención y será el encargado de dar el fin de la emergencia. El jefe de Prevención asumirá las funciones del jefe de Emergencia.

Funciones:

- Es la máxima autoridad en el establecimiento durante las emergencias.

- Tiene atribuciones absolutas para disponer del personal, equipos y medios que estime necesarios para el mejor desarrollo de su función.
- Da la orden de la evacuación general.

En función de la evolución de la emergencia decide las acciones a tomar, y en especial:

- La asignación de los recursos internos, tanto materiales como humanos (Equipos de Intervención, etc.)
- Cuando recabar ayuda externa.
- Momento de la evacuación del establecimiento.
- Fin de la emergencia.

Las misiones fundamentales serán las siguientes:

- Define la clase de emergencia y determina el PLAN DE ACTUACIÓN contra dicha emergencia.
- Se encarga de restaurar las condiciones normales en la empresa una vez dado el Fin de la Emergencia.
- Promulga las acciones pertinentes para llevar a cabo la investigación de las causas que han llevado a la situación de emergencia.

##### **4.4.1.2 Equipo de primeros auxilios**

Se incluirá en la obra un personal de primeros auxilios. Será la Brigada de Seguridad.

Estará constituido por dos personas que deberán tener como mínimo una formación básica en primeros auxilios, y conocer los efectos del fuego sobre la salud, con el objeto de poder actuar de forma inmediata y adecuada en caso de accidente.

Funciones:

- Prestar los primeros auxilios a los trabajadores accidentados.
- Control periódico del estado y contenido del Botiquín.
- Es el jefe de Emergencia quien le da la orden de actuar.

Por último, se considera fundamental realizar, al menos, un simulacro de este Plan de Emergencia al principio de la obra, pero una vez que esta ya esté lanzada, a los efectos de evaluar su efectividad.

Es conveniente que un extracto del Plan de Emergencia y Evacuación se adhiera a la señalización general de obra en los puntos más concurridos de la obra.

#### 4.5 SERVICIOS TÉCNICOS DE SEGURIDAD Y SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS

El contratista deberá especificar en el Plan de Seguridad y Salud la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos en la obra.

La empresa contratista deberá disponer en obra de una Organización Preventiva.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadoras de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales. A tal fin, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores.

El empresario titular del centro de trabajo adoptará las medidas necesarias para que aquellos otros empresarios que desarrollen actividades en su centro de trabajo reciban la información y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado a sus respectivos trabajadores.

Las empresas que contraten o subcontraten con otras la realización de obras o servicios correspondientes a la propia actividad de aquéllas y que se desarrollen en sus propios centros de trabajo deberán vigilar el cumplimiento por dichos contratistas y subcontratistas de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Las obligaciones consignadas en el último párrafo del apartado 1 del artículo 41 de la LEY 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales. BOE nº 269, de 10 de noviembre serán también de aplicación, respecto de las operaciones contratadas, en los supuestos en que los trabajadores de la empresa contratista o subcontratista no presten servicios en los centros de trabajo de la empresa principal, siempre que tales

trabajadores deban operar con maquinaria, equipos, productos, materias primas o útiles proporcionados por la empresa principal.

Los deberes de cooperación y de información e instrucción recogidos en los apartados 1 y 2 serán de aplicación respecto de los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en dichos centros de trabajo

La Empresa contratista dispondrá por sus propios medios o por medios externos de asesoramiento en Seguridad y Salud para cumplimiento a lo establecido en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Eligiendo a los operarios más idóneos, se impartirán cursillos especiales de socorrismo y primeros auxilios.

Las misiones específicas del personal formado en primero auxilios serán las que siguen: Intervenir rápida y eficazmente en todas aquellas ocasiones en que se produce un accidente, substrayendo, en primer lugar, al compañero herido del peligro, si hay lugar a ello y, después, prestándole los cuidados necesarios, realizando la cura de urgencia y transportándolo en las mejores condiciones al Centro Médico o vehículo para poder llegar a él. El personal formado tendrá preparación para redactar un primer parte de accidente como ya se indicó al tratar del apartado referente al botiquín.

Los tajos de trabajo se distribuirán de tal manera que todos dispongan de un trabajador formado en primeros auxilios.

En carteles debidamente señalizados, y mejor aún, si fuera posible, por medio de cartones individuales repartidos a cada operario, se recordarán e indicarán las instrucciones a seguir en caso de accidente. Primero, aplicar los primeros auxilios, segundo, avisar a los Servicios de Prevención tal como se establece en el Reglamento de los Servicios de Prevención y comunicarlo a la línea de mando correspondiente de la Empresa, y tercero, acudir o pedir la asistencia sanitaria más próxima.

Para cumplimiento de esta tercera etapa, en los carteles colectivos o individuales repartidos, debidamente señalizados, se encontrarán los datos que siguen. Junto a su teléfono, dirección del Centro Médico más cercano, Servicio Propio, Mutua Patronal, Hospital o Ambulatorio. También con el teléfono o teléfonos, servicios más cercanos de ambulancias y taxis. Se indicará que, cuando se decida la evacuación o traslado a un Centro Hospitalario, deberá advertirse telefónicamente al centro de la inminente llegada del accidentado.

En los trabajos alejados de los Centros Médicos, se dispondrá de un vehículo, en todo momento, para el traslado urgente de los accidentados.

#### 4.6 ENFERMEDADES PROFESIONALES PROPIAS DE ESTA OBRA Y SU PREVENCIÓN

Los trabajadores en su actividad profesional están expuestos a contraer diversas enfermedades como consecuencia directa de las modificaciones ambientales introducidas por el propio trabajo.

Las enfermedades profesionales más importantes que pueden incidir en los trabajadores adscritos en la ejecución de esta obra son:

##### LA SORDERA PROFESIONAL

Las etapas de la sordera profesional son tres:

- El primer período dura un mes, período de adaptación. El obrero, a los quince o veinte días de incorporarse al trabajo, comienza a notar los síntomas. Hay cambios en su capacidad intelectual, de comprensión, siente fatiga, está nervioso, no rinde. Al cabo de un mes, se siente bien. Trabaja sin molestias, se ha adaptado por completo. La sordera de este período es transitoria.

- Segundo período, de latencia total. Esta sordera puede ser reversible aún si se separa de medio ruidoso. Este estado hay que descubrirlo por exploración.
- Tercer período, de latencia subtotal. El operario no oye la voz cuchicheada y es variable de unos individuos a otros. Después de este periodo aparece la sordera completa. No se oye la voz cuchicheada y aparecen sensaciones extrañas y zumbidos, no se perciben los agudos y los sobreagudos. Está instalada la sordera profesional.

Si el sonido pasa de 85 decibelios es nocivo. Todo sonido agudo es capaz de lesionar con más facilidad que los graves.

Las **medidas preventivas** en la lucha contra el ruido se establecerán procurando disminuirlo en lo posible mediante diseño de las máquinas, y protegiendo a los trabajadores mediante protectores auditivos que disminuyan su intensidad.

#### **LA SILICOSIS**

La silicosis es una enfermedad profesional que se caracteriza por una fibrosis pulmonar difusa, progresiva e irreversible.

La causa es respirar polvo que contiene sílice libre como cuarzo, arena, granito o pórfido. Es factor principal la predisposición individual del operario y sensibilidad al polvo silicótico, debido, por ejemplo, a afecciones pulmonares anteriores. Es la más común y la más grave de todas las neumoconiosis.

Los primeros síntomas se observan radiológicamente.

La insuficiencia respiratoria es la mayor manifestación de la silicosis y repercute seriamente sobre la aptitud para el trabajo. El enfermo no puede realizar esfuerzos, incluso ni andar deprisa o subir una cuesta. Cuando la enfermedad está avanzada no puede dormir si no es con la cabeza levantada unos treinta centímetros, y aparece tos seca y dolor de pecho.

Las prevenciones tienen por objeto descubrir el riesgo y neutralizarlo, por ejemplo, con riego de agua. También con vigilancia médica.

La protección individual se obtiene con mascarilla antipolvo.

#### **LA DERMATOSIS PROFESIONAL**

Los agentes causantes de la dermatosis profesional se elevan a más de trescientos. Son de naturaleza química, física, vegetal o microbiana. También se produce por la acción directa de agentes irritantes sobre la piel como materias cáusticas, ácidos y bases fuertes y otros productos alcalinos. La mayoría son de contacto, y de estas, puede decirse que la mitad son de tipo alérgico. La lesión se limita a la zona de contacto de la piel, causando enrojecimiento y vesiculación, hasta la formación de ampollas.

Se cura cuando cesa el contacto con el agente que lo provoca (se ayuda con tratamiento dermatológico).

Su prevención consiste en primer lugar en identificar el producto causante de la enfermedad. Hay que cuidar la limpieza de máquinas y útiles, así como de manos y cuerpo por medio del aseo.

Se debe buscar la supresión del contacto mediante guantes, y usando para el trabajo, monos o buzos adecuadamente cerrados y ajustados. La curación se realiza mediante pomadas o medicación adecuada.

#### **MEDICINA PREVENTIVA**

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físico, psíquicos, alcohólicos y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista adjudicatario, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realice los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra, así como los preceptivos al

año de su contratación. Y que así mismo, exija puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontratadas para esta obra.

En los reconocimientos médicos, además de las exploraciones competencia de los facultativos, se detectará lo oportuno para garantizar que el acceso a los puestos de trabajo se realice en función de la aptitud o limitaciones físico-psíquicas de los trabajadores como consecuencia de los reconocimientos efectuados, en especial al personal encargado del manejo de la maquinaria que, además de estar en posesión de los oportunos permisos, pasará los test adecuados al uso de dicha maquinaria.

#### 4.7 INFORMACIÓN Y FORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD Y SALUD A LOS TRABAJADORES

Según el Capítulo III, artículo 15, puntos 1 y 2 del Real Decreto número 1627/1997 de 24 de octubre, en conformidad con el artículo 18 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra. Dicha información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

Todos los operarios deben recibir, al ingresar en la obra, una exposición detallada de los métodos de trabajo y de los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de previsión, prevención y protección que deberán emplear.

En esta formación, además de las Normas y Señales de Seguridad concienciándoles en su respeto y cumplimiento, y de las medidas de higiene, se les enseñará la utilización de las protecciones colectivas, y el uso y cuidado de las individuales del operario.

Todos los trabajadores que accedan a obra, de acuerdo con la legislación vigente, deberán haber recibido previamente formación en Seguridad y Salud sobre los riesgos

y medidas preventivas propios de su trabajo con una duración mínima de ocho (8) horas lectivas en general y veinte (20) en formación específica, y ésta deberá estar acreditada por un organismo autorizado a tal efecto.

Será obligación del contratista impartir información específica a todos los trabajadores que participen en la obra, entre la que se incluirá información sobre las medidas de emergencia y evacuación. Esta información deberá quedar documentada.

Los operarios serán ampliamente informados de las medidas de seguridad, personales y colectivas, que deben establecerse en el tajo a que estén adscritos, así como en los colindantes.

El Contratista garantizará, y consecuentemente será responsable de su omisión, que todos los trabajadores y personal que se encuentre en la obra, conoce debidamente todas las normas de seguridad que sean de aplicación.

El Contratista deberá asegurarse de la recepción del Plan de Seguridad y Salud por parte de sus subcontratas para posibilitar la información de éstas a sus trabajadores.

#### 4.8 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se considera de vital importancia que estas instalaciones se conserven en condiciones higiénicas y de uso dignas. En las inmediaciones de las mismas se colocarán contenedores donde depositar las basuras y restos de ropa desechable.

##### SERVICIOS HIGIÉNICOS.

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieran separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

d) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

#### **LOCALES DE DESCANSO O DE ALOJAMIENTO:**

a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

c) Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

d) Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

A continuación, se realiza una estimación de las necesidades mínimas de las casetas de higiene y bienestar que se han de implantar en obra y el mobiliario o elementos de los cuales estarán dotadas dichas instalaciones.

#### 4.8.1 COMEDOR

Se dispondrá de un recinto de capacidad suficiente, con estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible. Dispondrá de ventanas practicables, iluminación natural y artificial.

Estará equipado con mesas de madera y bancos, además de fregadero, horno microondas para calentar comidas, nevera y recipiente hermético para recogida de desperdicios.

Dispondrá de sistema de calefacción.

Para cumplir las necesidades se dispondrá para 45 trabajadores de los siguientes elementos:

- 90 m<sup>2</sup> de superficie mínima de la caseta comedor.
- 9 bancos de capacidad para 5 personas.
- 5 mesas de capacidad para 10 personas.

#### 4.8.2 VESTUARIO

Se dispondrá de un recinto de capacidad suficiente, con estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible. Estará dotado de una taquilla con llave para cada operario, perchas y bancos, ventanas practicables, iluminación natural y artificial.

Dispondrá de sistema de calefacción

Para cumplir las necesidades se dispondrá para 45 trabajadores de los siguientes elementos:

- 90 m<sup>2</sup> de superficie mínima de la caseta vestuario.
- 9 bancos de capacidad para 5 personas.

- 56 taquillas con llave (al ser individuales, para el número máximo de trabajadores en la obra).
- Radiadores.

#### 4.8.3 ASEOS Y SANITARIOS

Para cumplir las necesidades se dispondrá para 45 trabajadores de los siguientes elementos:

- 2 retretes inodoros en cabina individual de 1,20 x 2,30 x 1,00 m.
- 5 lavabos con espejo y jabón.
- 5 duchas individuales con agua fría y caliente.
- Perchas.
- Radiadores.
- Calentador eléctrico.

El conjunto de las instalaciones estará acondicionado y contará con las acometidas necesarias a las redes de suministro de agua potable y saneamiento, y tomas de corriente eléctricas.

En el caso de utilizar baños químicos se instalarán conforme al manual de montaje del fabricante.

#### 4.8.4 LOCAL DE PRIMEROS AUXILIOS

Se dispondrá de locales destinados a primeros auxilios y otras posibles atenciones sanitarias.

Cuando el número de trabajadores en una obra supere los 50, se dispondrá de locales destinados a prestar los primeros auxilios, así como a otras posibles atenciones sanitarias. En el proyecto que nos ocupa no es obligatorio disponer de dicho local por no superar el nº de trabajadores indicado.

En aquellos casos en los que la distancia desde cualquier punto de la obra al local de primeros auxilios sea considerable, éste se situará en un solo punto, o bien se distribuirán varios por la misma.

También dispondrán de dichos locales aquellas obras que, contando con 50 o menos trabajadores, así lo determine la autoridad laboral, teniendo en cuenta la lejanía al centro de asistencia médica más próximo o cualquier otra circunstancia que lo requiera. En algunos casos, podrá exigir la presencia permanente de personal médico o sanitario en la obra.

Además, pueden darse otros factores o parámetros que condicionen la instalación de locales para prestar los primeros auxilios en la obra, como pueden ser: la proximidad de la obra a un centro sanitario o la posibilidad de acceso de los medios de evacuación.

El empresario deberá establecer, en sus medidas de emergencia, los procedimientos relativos a la organización de los primeros auxilios, evacuación y traslado de accidentados. Dichas medidas deben ser conocidas por todas las personas cuya participación se prevea para el desarrollo de las mismas.

En el caso de ser necesarios locales para llevar a cabo los primeros auxilios, éstos deberán disponer, como mínimo, de: un botiquín, una camilla, agua potable, así como de otros elementos en función de la existencia de riesgos específicos.

#### **4.8.5 BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS**

En las inmediaciones de las Instalaciones de Higiene y Bienestar o dentro del recinto del vestuario o los aseos se instalará un BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS en obra, totalmente equipado, que deberá reponerse a medida que se vaya haciendo uso de él.

La reposición de estos botiquines se realizará en función de las necesidades.

El lugar donde se ubique deberá estar señalizado al efecto y será conocido por todos los trabajadores que entren en obra. Si se hubiera instalado en las obras un "Local de primeros auxilios" se emplazaría aquí el botiquín.

El contenido mínimo del botiquín de primeros auxilios estará regulado por las normativas: Orden TAS/2947-2007, el Real Decreto 486/97 y el Real Decreto 258/99.

## 5 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

### **GASÓLEO**

Los principales componentes son hidrocarburos olefínicos, saturados y aromáticos, provenientes de la destilación del petróleo. Puede contener hidrocarburos policíclicos aromáticos, de los cuales algunos, según estudios experimentales realizados con animales, son cancerígenos para la piel, por lo que se utilizarán prendas de protección del cuerpo y se realizará una profunda higiene personal tras su manipulación. La inhalación de altas concentraciones o a temperaturas elevadas se pueden irritar las membranas mucosas, puede provocar dolores de cabeza y vértigo.

### **GASOLINA**

La sustancia se puede absorber por inhalación del vapor, a través de la piel y por ingestión. Irrita los ojos, la piel y el tracto respiratorio. El líquido desengrasa la piel. Es posiblemente carcinógena para los seres humanos. El vapor se mezcla bien con el aire, formándose fácilmente mezclas explosivas. Como resultado del flujo, agitación, etc. se pueden generar cargas electrostáticas. Como método de extinción de incendios se usará polvo, AFFF, espuma, dióxido de carbono.

### **CEMENTOS Y HORMIGONES**

El cromo es el elemento químico que se encuentra en el cemento y que tiene distintos estados de oxidación uno de los cuales el cromo VI que es soluble al agua. Los estudios realizados demuestran que el cromo VI es el causante de la mayoría de los casos de dermatosis profesional debida al cemento. La reducción del cromo VI a niveles inocuos (cantidad inferior al 0,0002 % soluble respecto al peso total en seco del cemento, R.D. 355/2-2003) supondría que se eliminaría el riesgo de dermatitis alérgica al Cr.

### **PLÁSTICO Y CAUCHO**

El plástico y el caucho, denominados polímeros, se pueden agrupar en plástico termoplástico o termoestable y goma. Estos materiales se usan en la construcción para ajustes, aislamientos, recubrimientos y para productos como tuberías y accesorios. Las láminas hechas de plástico o goma se usan para forros de ajuste y antihumedad y pueden causar reacciones en los obreros sensibles a estos materiales.

### **ACERO, ALUMINIO Y COBRE**

El acero se usa en la construcción como estructura resistente, en forma de redondos para armaduras, para componentes mecánicos y como material de revestimiento. El acero puede ser al carbono o en diversas aleaciones; el acero inoxidable es un tipo de aleación. Las propiedades más importantes del acero son su dureza y su resistencia. La resistencia a la rotura es importante para evitar roturas frágiles. Las propiedades del acero dependen de su composición y estructura químicas. El acero es tratado térmicamente para aliviar sus tensiones internas y mejorar su soldabilidad, resistencia y dureza a la fractura. El hormigón puede tener una resistencia a la compresión considerable, pero para que adquiera una resistencia a la tracción aceptable precisa de la unión con barras y mallazos de refuerzo. Estas barras suelen tener un alto contenido de carbono (0,40 %). El acero al carbono o acero "suave" contiene manganeso que, cuando se desprende en los humos de la soldadura, puede causar un síndrome parecido al mal de Parkinson, que puede dar lugar a un trastorno nervioso paralizante. En ciertas condiciones, el aluminio y el cobre también pueden ser nocivos para la salud.

Los aceros inoxidables contienen cromo, que aumenta la resistencia a la corrosión, y otros elementos de aleación, como níquel y molibdeno. La soldadura del acero inoxidable puede exponer a los operarios a vapores de cromo o de níquel. Algunas formas de níquel pueden causar asma y cáncer; algunas formas de cromo pueden

causar cáncer y problemas de sinusitis y “perforación nasal” (erosión del septo nasal). Después del acero, el aluminio es el metal más comúnmente usado en la construcción, debido a que tanto el metal como sus aleaciones son ligeros, fuertes y resistentes a la corrosión. El cobre es uno de los metales más importantes en ingeniería, por su resistencia a la corrosión y su elevada conductividad térmica y eléctrica. Se usa en líneas de transporte de energía, como recubrimientos de paredes y cubiertas y para tuberías. Cuando se usa como revestimiento de cubiertas, las sales de cobre arrastradas por la lluvia pueden ser nocivas para el entorno.

## 6 TRABAJOS CON RIESGO ESPECIAL. PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO

En este apartado se van a indicar las actividades a realizar en esta obra que presentan riesgo especial y en las que, por tanto, es obligatoria la presencia de recurso preventivo. Además de estas actividades el contratista deberá analizar aquellas que aquí no se han indicado pero que por las circunstancias de la obra o por posibles interferencias lleven asociado un riesgo especial y por tanto también sea necesaria la presencia de recurso preventivo.

Asimismo, el empresario deberá definir en el Plan de Seguridad y Salud la forma que permita facilitar a sus trabajadores los datos necesarios para permitir la identificación de los recursos preventivos, de acuerdo con el artículo 22 bis del RD 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Se debe incluir un recurso preventivo de las actuaciones que se realizan con la presencia de los pilotos de seguridad de la contrata y se deberá realizar un protocolo de actuación para regular el riesgo de arrollamiento.

El contratista, como único y máximo responsable, definirá en el Plan de seguridad y salud, la asignación y designación de los recursos preventivos para todos los trabajos que se subcontraten, dependiendo de estos trabajos, deberá contar con la presencia de un responsable de la seguridad de los trabajos que realicen y con formación en prevención de riesgos laborales.

### SEPULTAMIENTO O HUNDIMIENTO

Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento o hundimiento, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

Este riesgo especial se ha identificado en las siguientes unidades de obra:

- Todos los trabajos que requieran de movimiento de tierras

Para este riesgo se tendrán en cuenta las siguientes medidas preventivas:

- Métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficial o profunda y nivel freático.
- Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos.
- Los caminos de servicio y/o acceso estarán suficientemente visibles y protegidos.
- El frente de excavación realizado mecánicamente no sobrepasará en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de una distancia, desde el borde de la excavación, igual a la mitad de la profundidad de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- En el manejo de una traviesa con tenazas, las operaciones de izado y bajada se realizarán al unísono.
- Los traslados de traviesa se realizarán lo más pegado al suelo que sea posible.
- No se permitirá el paso a peatones o vehículos bajo las cargas suspendidas.
- Se revisarán diariamente antes de los trabajos la estabilidad de los taludes y sus condiciones externas (acopios de tierra y material, circulación de maquinaria y vehículos, señalización, balizamiento...). En caso de observarse algún riesgo para la seguridad de los trabajos, se procederá a su suspensión.
- Se señalizará mediante malla naranja la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una zanja (mínimo 0,60 m, como norma general). en la que se situarán luces rojas cada 5 metros.
- Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

- En pozos de profundidad mayor de 1,30 metros, siempre que estén los operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de vigilancia en el exterior, que además de ayudar en el trabajo dará la voz de alarma en caso de emergencia.

#### CAÍDA EN ALTURA

Trabajos con riesgos especialmente graves de caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

Este riesgo especial se ha identificado en las siguientes unidades de obra:

- Instalaciones de iluminación
- Montaje de casetas de obra

En las actividades que presenten este riesgo especial se atenderá a las medidas preventivas del apartado de "Trabajos en altura" del presente Estudio

#### EXPOSICIÓN AGENTES QUÍMICOS O BIOLÓGICOS:

Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.

Este riesgo especial se ha identificado en las siguientes unidades de obra:

- Pavimentos
- Pintura asfáltica
- Gestión de residuos

Para este riesgo se tendrán en cuenta las siguientes medidas preventivas del apartado Riesgos físicos, químicos y biológicos

#### **MONTAJE Y DESMONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS:**

Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

Este riesgo especial se ha identificado en las siguientes unidades de obra:

- Trabajos de colocación de arquetas prefabricadas.
- Trabajos de suministro y montaje de tubos.
- Trabajos dentro de las zonas de instalaciones auxiliares.
- Instalación eléctrica

En las actividades que presenten este riesgo especial se atenderá a las medidas preventivas del apartado de “Trabajos de manipulación de cargas” del presente Estudio.

#### **ARROLLAMIENTO**

Trabajos que conlleven riesgo de arrollamiento por circulaciones de maquinaria de obra y/o mantenimiento ya que, a fecha de redacción del proyecto, el Puerto Exterior de A Coruña no dispone de ningún tipo de infraestructura ferroviaria.

En las actividades que presenten este riesgo especial se atenderá a las medidas preventivas del apartado de “Riesgo de arrollamiento” del presente Estudio.

## **7 EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN**

El Estudio de identificación y evaluación de los riesgos potenciales existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la detección de necesidades preventivas en cada una de dichas fases, a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.

El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla en las páginas anexas, mediante el estudio de las actividades y tajos del proyecto, la detección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos y posterior selección de las medidas preventivas correspondientes en cada caso. Se señala la realización previa de estudios alternativos que, una vez aceptados por el autor del proyecto de construcción, han sido incorporados al mismo, como soluciones capaces de evitar riesgos laborales. La evaluación, resumida en las siguientes páginas, se refiere obviamente a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de formalizar este Estudio de Seguridad y Salud.

A partir del análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas, se construyen las fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las **medidas preventivas** correspondientes, tal y como se detalla a continuación.

## 7.1 MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA

### 7.1.1 MEDIDAS GENERALES

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

### 7.1.2 MEDIDAS PREVENTIVAS A ESTABLECER EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

En función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas y que se han de presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra, las medidas preventivas y protectoras a establecer durante su realización son, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen.

Sin perjuicio del uso de equipos de protección individual indicadas para cada uno de los riesgos específicos señalados en los apartados posteriores, se considera obligatorio para toda persona integrante de la obra los siguientes equipos de protección individual, que deberán contar con su correspondiente marcado CE:

- Casco de seguridad con desudado.
- Par de botas de agua monocolor de seguridad.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad

Todos los visitantes a la obra deberán llevar los equipos de protección individual adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente. Se han incluido en el Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud una serie de Equipos de Protección Individual expresamente para las visitas a obra. Estos equipos constan de las

protecciones mínimas exigibles que debe llevar cualquier persona que acceda al recinto de la obra: casco de seguridad, botas de seguridad y chaleco reflectante o ropa de alta visibilidad.

## 7.2 RIESGOS EVITABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

### RIESGOS DE ATROPELLO

- Coordinando actividades entre sí de manera que no haya circulaciones por la zona de trabajo. Será necesario un régimen.
- Accesos a obra independientes para la maquinaria y los trabajadores.
- Los trabajos en fase de pruebas se realizarán siempre que se puedan en corte de tensión, tomando las medidas preventivas oportunas en el caso de que no se realizarán en corte.

### ACUMULACIÓN DE POLVO EN LA OBRA

- Se regarán las zonas donde se realicen movimientos de tierras o demoliciones con el fin de impedir que se levante polvo en la zona de trabajo que pueda perjudicar a los trabajadores.

### RIESGOS DE CAIDA DE ALTURA

- Premontaje de postes, ménsulas y pórticos a nivel de suelo: realizando un premontaje en el suelo de los elementos que forman estructuralmente la instalación aérea de contacto evitamos la caída de altura de un trabajador que estaría encargado de montarla a altura.
- Las actuaciones de rehabilitación de puentes se deberán realizar con arneses de doble enganche unidos a líneas de vida. Siempre que se pueda se utilizarán las redes de seguridad ancladas a la estructura.

### RIESGOS DE ELECTROCUCIÓN

- Los trabajos en fase de pruebas se realizarán siempre que se puedan en corte de tensión, tomando las medidas preventivas oportunas en el caso de que no se realizarán en corte.

### 7.3 PRESCRIPCIONES TÉCNICO-PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

Dado que dentro del proyecto que nos ocupa existe un buen número de actividades y riesgos que se repiten en las diferentes unidades de la obra, se ha considerado oportuno, independientemente de lo que se establezca en el tratamiento particular de cada unidad, definir unas prescripciones preventivas de carácter general que se habrán de observar en todo el ámbito de la obra independientemente de la unidad en cuestión.

1.- En evitación de los riesgos de caída en altura, el empresario contratista principal deberá definir en su plan de seguridad para cada una de las actividades que ejecute en las que exista este tipo de riesgo el procedimiento a tomar para controlarlo y/o evitarlo. Así, sin perjuicio de lo establecido en el tratamiento particular de cada actividad, el contratista deberá concretar en su plan las medidas preventivas para garantizar el control de este riesgo en todo trabajo que se ejecute, al menos, a más de 2,0 metros de altura. Dichas medidas deberán priorizarse de manera que se anteponga la protección colectiva a la individual de forma que todo trabajo en altura sea protegido, salvo justificación en el plan de su imposibilidad física, por barandillas, redes y/o sistemas de protección que cuenten con la debida acreditación técnica de su resistencia tanto de cada uno de los elementos que las constituyen como del conjunto global incluyendo los sistemas de colocación adoptados (conos embebidos en el hormigón, mordazas, elementos de atados...).

Para ello, el contratista deberá considerar los riesgos a los que está expuesto el trabajador encargado de ubicar las protecciones colectivas.

Si, en aplicación de lo dispuesto en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en concreto, en sus artículos 15, 16 y 17, y en el artículo 3 del Real Decreto 2177/2004, no pueden efectuarse trabajos temporales en altura de manera segura y en condiciones ergonómicas aceptables desde una superficie adecuada, se elegirán los equipos de trabajo más apropiados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras, teniendo en cuenta, en particular, que deberá darse prioridad a las medidas de protección colectiva frente a las medidas de protección individual y que la elección no podrá subordinarse a criterios económicos. Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir una circulación sin peligro.

Cuando el acceso al equipo de trabajo o la ejecución de una tarea particular exija la retirada temporal de un dispositivo de protección colectiva contra caídas, deberán preverse medidas compensatorias y eficaces de seguridad (medidas de protección individual), que se especificarán en la planificación de la actividad preventiva. No podrá ejecutarse el trabajo sin la adopción previa de dichas medidas. Una vez concluido este trabajo particular, ya sea de forma definitiva o temporal, se volverán a colocar en su lugar los dispositivos de protección colectiva contra caídas.

2.- En previsión de los riesgos de caídas de objetos y cargas, el empresario deberá concretar en su plan de seguridad los sistemas que adoptará para controlar dichos riesgos. Así, se evitará, en todo momento, la existencia de cargas suspendidas sobre trabajador alguno y se contará con la documentación técnica que garantice que todos y cada uno de los procedimientos de montaje de elementos (prefabricados o no) se realizan en condiciones seguras. Para ello no sólo se deberá acreditar la estabilidad y resistencia de todos los elementos y cargas, sino que se estudiará y

garantizará dicha estabilidad durante los procesos de montaje, utilización y, en su caso de desmontaje.

3.- En evitación de los riesgos de atrapamiento por o entre objetos en zanjas y excavaciones, el empresario contratista principal deberá acreditar técnicamente (mediante cálculo justificativo) la estabilidad de los taludes de zanjas y excavaciones de todo tipo. La acreditación de tal estabilidad deberá acompañarse por la adopción de medidas preventivas tales como entibaciones, tendido de taludes, bermas.... En todo caso, en todo talud practicado en obra, deberá existir un estudio técnico del empresario contratista en el que se avale la estabilidad del mismo en todas sus fases y estados.

4.- En previsión de riesgos de atropello, y sin perjuicio de lo establecido con carácter mínimo en las prescripciones particulares del presente Estudio, el empresario contratista principal deberá definir en su plan de seguridad los medios técnicos y organizativos que minimicen la afección que la circulación de máquinas y equipos provoque sobre los trabajadores. Así, con carácter general, se deberá definir e implantar en obra un procedimiento que ordene el tráfico en la obra de forma que no sólo se separe el tráfico rodado del de personas, sino que evite las posibles interferencias y eventuales colisiones entre los propios vehículos y máquinas de la obra. Además, deberá definir un procedimiento para la colocación y retirada de las señales en calzada.

5.- En previsión de afecciones a terceros a la obra, el empresario contratista principal concretará en su plan de seguridad las medidas técnicas, preventivas y organizativas para evitar que la ejecución de las obras afecte a terceros a la obra. Así, y sin perjuicio de lo establecido en las prescripciones particulares del presente Estudio, el empresario deberá establecer sistemas que eviten el acceso a la obra de personal no autorizado (sistemas de control de accesos, vallado continuo de toda la obra...) y que impidan afecciones al entorno.

Los conductores de vehículos estarán en posesión del permiso de conducción correspondiente y harán uso en todo momento del cinturón de seguridad.

Los trabajadores portarán prendas de seguridad de alta visibilidad, botas de seguridad y casco de protección.

No se permitirá permanecer en el radio de acción de la maquinaria.

Las grúas o camiones grúa deberán ser utilizadas únicamente por personal con formación adecuada, capacitado y autorizado por la empresa propietaria. Los conductores y ocupantes de los vehículos harán uso del cinturón de seguridad en todo momento.

Todos los vehículos-vía dispondrán para su trabajo de la correspondiente certificación y autorización para circular por la vía.

La maquinaria y equipos de trabajo que por su movilidad o por la de las cargas que desplacen puedan suponer un riesgo, en las condiciones de uso previstas, deberán ir provistos de una señalización acústica de advertencia para la seguridad de los trabajadores situados en sus proximidades.

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevan escrita de forma legible.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejados en el libro de mantenimiento y el Certificado que acredite su revisión por un taller cualificado mantenimiento con ITV en vigor.

Los vehículos irán dotados de bocina automática de marcha atrás y deberán respetar la señalización y normas de tráfico.

Los vehículos irán dotados con un extintor manual y un botiquín portátil.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de las cabinas de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior. Asimismo, se prohíbe el tránsito de personal por elementos inestables de la carga del camión.

Los caminos de acceso de vehículos al área de trabajo serán independientes de los accesos de peatones. Se deberán señalar y respetar las distancias de seguridad gálibos de las vías. Cuando estos accesos sean comunes, se delimitará por medio de vallas, aceras o medios equivalentes.

Se establecerá en la obra una regulación del tráfico de maquinaria y camiones para evitar accidentes durante la carga y descarga, así como en los desplazamientos.

En todos los trabajos que se realicen en altura, el trabajador estará permanentemente sujeto y cuando ésta sea superior a 2 metros se utilizará arnés de seguridad y sistema anticaídas.

Así mismo se asegurará la resistencia y se certificará que se han montado correctamente, de la misma forma que se hace para los elementos auxiliares como andamios. Además, deberá establecerse un protocolo de emergencia para un posible rescate de un trabajador que quedará colgado del arnés anticaída.

Todos los trabajos sobre castillete se deberán realizar desde el interior de la plataforma con las barandillas extendidas, prohibiéndose el uso de tablonos y otros materiales como plataformas de trabajo.

No se permitirá el transporte de personas en las plataformas de trabajo, sólo se permanecerá en ellas durante la ejecución de los trabajos, y los operarios se situarán de cara al sentido de desplazamiento del vehículo y se garantizará la comunicación con el conductor del mismo.

Las herramientas que se utilicen en altura irán siempre atadas a cinturón portaherramientas o dentro de las bolsas portaherramientas.

Se evitarán en lo posible trabajos simultáneos en el mismo vertical, disponiéndose (de realizarse) las medidas de protección necesarias para eliminar los riesgos causados por la simultaneidad. En particular, los operarios situados en el mismo vertical deberán estar advertidos de esa circunstancia.

Las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser evidentes y definidas, señalizándolas si fuera preciso.

Obligatoriamente a la finalización de cada jornada se dejarán las vías limpias y expeditas para la circulación.

Durante la realización de trabajos nocturnos se iluminarán las zonas de trabajo y de desplazamientos.

Se pondrán todas las medidas necesarias para evitar incendios y su propagación, especialmente cuando se utilicen máquinas de soldar y radiales. La forma será mediante pantallas de protección, cortafuegos, agua, etc., u otras medidas previas al comienzo de los trabajos.

En el caso de la presencia de líneas eléctricas próxima a los trabajos, se seguirá lo dispuesto en el RD 614/2001 de trabajos sin tensión en proximidad de electrificaciones en tensión.

A criterio del responsable de los trabajos, las actividades de su personal serán suspendidas cuando las condiciones meteorológicas incidan negativamente en la seguridad de los trabajadores.

## **7.4 RIESGOS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS**

### **7.4.1 RIESGOS FÍSICOS**

#### **RUIDO**

El sonido consiste en un movimiento ondulatorio producido en un medio elástico por una fuente de vibración. La onda es de tipo longitudinal cuando el medio elástico en que se propaga el sonido es el aire y se regenera por variaciones de la presión atmosférica por, sobre y bajo el valor normal, originadas por la fuente de vibración.

La velocidad de propagación del sonido en el aire a 0 °C es de 331 metros por segundo y varía aproximadamente a razón de 0.65 metros por segundo por cada °C de cambio en la temperatura.

Existe un límite de tolerancia del oído humano. Entre 100-120 db, el ruido se hace incómodo. A las 130 db se sienten crujidos; de 130 a 140 db, la sensación se hace dolorosa y a los 160 db el efecto es devastador. Esta tolerancia no depende mucho de la frecuencia, aunque las altas frecuencias producen las sensaciones más desagradables.

Los efectos del ruido en el hombre se clasifican en los siguientes:

- 1) Efectos sobre mecanismo auditivo.
- 2) Efectos generales.

Los efectos sobre el mecanismo auditivo pueden clasificarse de la siguiente forma:

- a) Debidos a un ruido repentino e intenso.
- b) Debidos a un ruido continuo.

Los efectos de un ruido repentino e intenso, corrientemente se deben a explosiones o detonaciones, cuyas ondas de presión rompen el tímpano y dañan, incluso, la cadena de huesillos; la lesión resultante del oído interno es de tipo leve o moderado. El desgarramiento

timpánico se cura generalmente sin dejar alteraciones, pero si la restitución no tiene lugar, puede desarrollarse una alteración permanente. Los ruidos esporádicos, pero intensos de la industria metalúrgica pueden compararse por sus efectos, a pequeñas detonaciones.

Los efectos de una exposición continua, en el mecanismo conductor puede ocasionar la fatiga del sistema osteomuscular del oído medio, permitiendo pasar al oído más energía de la que puede resistir el órgano de corti. A esta fase de fatiga sigue la vuelta al nivel normal de sensibilidad. De esta manera el órgano de corti está en un continuo estado de fatiga y recuperación.

Esta recuperación puede presentarse en el momento en que cesa la exposición al ruido, o después de minutos, horas o días. Con la exposición continua, poco a poco se van destruyendo las células ciliadas de la membrana basilar, proceso que no tiene reparación y es por tanto permanente; es por estas razones que el ruido continuo es más nocivo que el intermitente.

Existen, además, otros efectos del ruido, a parte de la pérdida de audición:

- Trastornos sobre el aparato digestivo.
- Trastornos respiratorios.
- Alteraciones en la función visual.
- Trastornos cardiovasculares: tensión y frecuencia cardíaca.
- Trastorno del sueño, irritabilidad y cansancio.

Los estudios de ruidos que se presentan en la práctica son por lo general de tres tipos diferentes:

- Investigaciones Sumarias para una primera aproximación a un problema dado. Con este objeto se utilizan instrumentos simples, de sensibilidad limitada.

- Estudio de las Características del ruido para determinar sus posibles efectos nocivos. Los instrumentos requeridos para este tipo de trabajo son el decibelímetro y el analizador de bandas de octavas.
- Estudios de Investigación o con fines de control del ruido. Se requieren en este caso, además del decibelímetro y analizador de bandas, otros equipos e instrumentos accesorios según la naturaleza de los factores que se desean precisar, especialmente si se trata de un estudio exhaustivo de la fuente de ruido.

Además de esto se debe evaluar el riesgo del ruido, y para esto se requieren tres tipos de información:

1. Niveles de ruido de una planta y maquinaria.
2. El modelo de exposición de todas las personas afectadas por el ruido.
3. Cantidad de personas que se encuentran en los distintos niveles de exposición.

#### **PRESIONES**

Las variaciones de la presión atmosférica no tienen importancia en la mayoría de las cosas. No existe ninguna explotación industrial a grandes alturas que produzcan disturbios entre los trabajadores, ni minas suficientemente profundas para que la presión del aire pueda incomodar a los obreros. Sin embargo, esta cuestión presenta algún interés en la construcción de puentes y perforaciones por debajo de agua.

Actualmente se emplea un sistema autónomo de respiración; el buzo lleva consigo el aire a presión en botellas metálicas, pero tiene el inconveniente del peso del equipo y de la poca duración de la reserva del aire. La experiencia ha demostrado que se puede trabajar confortablemente hasta una profundidad de 20 metros, ya que a profundidades mayores se sienten molestias.

Como ya se sabe el aire comprimido es empleado en diversos aparatos para efectuar trabajos bajo el agua, en los cuales la presión del aire es elevada para que pueda equilibrar la presión del líquido. Uno de los aparatos más usados para trabajar bajo el agua son las llamadas "Escafandras, que reciben el aire del exterior a través de una válvula de seguridad colocada en el casco metálico, por intermedio de un tubo flexible conectado a una bomba.

La presión del aire en el interior del casco es siempre igual o superior a la presión del agua. Cualquiera que sea la profundidad lograda, la cantidad de aire requerida por el buzo debe ser aumentada en proporción al aumento de presión.

#### **TEMPERATURA**

Existen cargos cuyo sitio de trabajo se caracteriza por elevadas temperaturas, como en el caso de proximidad de hornos siderúrgicos, de cerámica y forjas, donde el ocupante del cargo debe vestir ropas adecuadas para proteger su salud.

En el otro extremo, existen cargos cuyo sitio de trabajo exige temperaturas muy bajas, como en el caso de los frigoríficos que requieren trajes de protección adecuados. En estos casos extremos, la insalubridad constituye la característica principal de estos ambientes de trabajo.

La máquina humana funciona mejor a la temperatura normal del cuerpo la cual es alrededor de 37.0 grados centígrados. Sin embargo, el trabajo muscular produce calor y éste tiene que ser disipado para mantener, tal temperatura normal. Cuando la temperatura del ambiente está por debajo de la del cuerpo, se pierde cierta cantidad de calor por conducción, convección y radiación, y la parte en exceso por evaporación del sudor y exhalación de vapor de agua. La temperatura del cuerpo permanece constante cuando estos procesos compensan al calor producido por el metabolismo normal y por esfuerzo muscular.

Cuando la temperatura ambiente se vuelve más alta que la del cuerpo aumenta el valor por convección, conducción y radiación, además del producido por el trabajo muscular y éste debe disiparse mediante la evaporación que produce enfriamiento. A fin de que ello ocurra, la velocidad de transpiración se incrementa y la vasodilatación de la piel permite que gran cantidad de sangre llegue a la superficie del cuerpo, donde pierde calor.

En consecuencia, para el mismo trabajo, el ritmo cardíaco se hace progresivamente más rápido a medida que la temperatura aumenta, la carga sobre el sistema cardiovascular se vuelve más pesada, la fatiga aparece pronto y el cansancio se siente con mayor rapidez.

Se ha observado que el cambio en el ritmo cardíaco y en la temperatura del cuerpo de una estimación satisfactoria del gasto fisiológico que se requiere para realizar un trabajo que involucre actividad muscular, exposición al calor o ambos.

Cambios similares ocurren cuando la temperatura aumenta debido al cambio de estación. Para una carga constante de trabajo, la temperatura del cuerpo también aumenta con la temperatura ambiental y con la duración de la exposición al calor. La combinación de carga de trabajo y aumento de calor puede transformar una ocupación fácil a bajas temperaturas en un trabajo extremadamente duro y tedioso a temperaturas altas.

#### **ILUMINACIÓN**

Cantidad de luminosidad que se presenta en el sitio de trabajo del empleado. No se trata de iluminación general sino de la cantidad de luz en el punto focal del trabajo. De este modo, los estándares de iluminación se establecen de acuerdo con el tipo de tarea visual que el empleado debe ejecutar: cuanto mayor sea la concentración visual del empleado en detalles y minucias, más necesaria será la luminosidad en el punto focal del trabajo.

La iluminación deficiente ocasiona fatiga a los ojos, perjudica el sistema nervioso, ayuda a la deficiente calidad del trabajo y es responsable de una buena parte de los accidentes de trabajo.

El higienista industrial debe poner su interés en aquellos factores de la iluminación que facilitan la realización de las tareas visuales; algunos de estos conceptos son: Agudeza visual; Dimensiones del objeto; Contraste; Resplandor; Velocidad de percepción: color, brillo y parpadeo.

La agudeza visual es la capacidad para ver.- Como los ojos son órganos del cuerpo, esa capacidad está relacionada con las características estructurales y la condición física de esos órganos y así como las personas difiere en peso, estatura y fuerza física, en igual forma difieren de su habilidad para ver. Por lo general disminuye por uso prolongado, por esfuerzos arduos o por uso en condiciones inferiores a las óptimas. Los resultados de esos esfuerzos se pueden limitar a fatigas o pueden presentarse daños más serios.

La agudeza visual de un individuo disminuye con la edad, cuando otros factores se mantienen iguales, y esto se puede contrabalancear, en gran parte, suministrando iluminación adicional. No debe deducirse, sin embargo, que un aumento progresivo en la cantidad de iluminación dé siempre, como resultado, mejores ejecuciones visuales; la experiencia ha demostrado que, para determinadas tareas visuales, ciertos niveles de iluminación se pueden considerar como críticos y que un aumento en la intensidad conduce a una mejor ejecución, como una diferencia importante.

Los factores económicos que incluyan para que se suministren niveles más altos de iluminación, sobre aquellos necesarios, se puede considerar más bien como de lujo que como una necesidad y, en algunos casos, la sobre iluminación puede constituir un verdadero problema que se pone en evidencia por fatigas visuales y síntomas similares.

Las recomendaciones de iluminación en aulas son de 300 a 700 luxes, para que no reflejen se puede controlar con un reóstato. Existen áreas que por el tipo de actividad que se realiza, se requiere una agudeza visual alta y una sensibilidad al contraste necesita altos niveles de iluminación.

Un sistema de iluminación debe cumplir los siguientes requisitos:

- Ser suficiente, de modo que cada bombilla o fuente luminosa proporcione la cantidad de luz necesaria para cada tipo de trabajo.
- Estar constante y uniformemente distribuido para evitar la fatiga de los ojos, que deben acomodarse a la intensidad variable de la luz. Deben evitarse contrastes violentos de luz y sombra, y las oposiciones de claro y oscuro.

#### CLASE LÚMENES

- Tareas visuales variables y sencillas 250 a 500
- Observación continua de detalles 500 a 1000
- Tareas visuales continuas y de precisión 1000 a 2000
- Trabajos muy delicados y de detalles + de 2000

La distribución de luz puede ser:

- Iluminación directa. La luz incide directamente sobre la superficie iluminada. Es la más económica y la más utilizada para grandes espacios.
- Iluminación Indirecta. La luz incide sobre la superficie que va a ser iluminada mediante la reflexión en paredes y techos. Es la más costosa. La luz queda oculta a la vista por algunos dispositivos con pantallas opacas.
- Iluminación Semi-indirecta. Combina los dos tipos anteriores con el uso de bombillas traslúcidas para reflejar la luz en el techo y en las partes superiores de las paredes, que la transmiten a la superficie que va a ser iluminada

(iluminación indirecta). De igual manera, las bombillas emiten cierta cantidad de luz directa (iluminación directa); por tanto, existen dos efectos luminosos.

- Iluminación Semidirecta. La mayor parte de la luz incide de manera directa con la superficie que va a ser iluminada (iluminación directa), y cierta cantidad de luz la reflejan las paredes y el techo.
- Estar colocada de manera que no encandile ni produzca fatiga a la vista, debida a las constantes acomodaciones.

Para adecuar el número, distribución y la potencia de las fuentes luminosas a las exigencias visuales de la tarea, se ha de tener en cuenta la edad del observador.

Establecer programas de mantenimiento preventivo que contemplen:

- El cambio de luces fundidas o agotadas.
- La limpieza de luces, las luminancias, las paredes y el techo.

El nivel de iluminación es la cantidad de luz que recibe cada unidad de superficie, y su medida es el Lux.

La luminancia es la cantidad de luz devuelta por cada unidad de superficie. Es decir, la relación entre el flujo de luz y la superficie a iluminar. La unidad de medida es la candela (cd) por unidad de superficie ( $m^2$ ).

La iluminación en las escuelas de acuerdo a la actividad que se realice:

- Actividades con exigencia visual baja.....100 Lux.
- Actividades con exigencia visual moderada.....200 Lux.
- Actividades con exigencia visual elevada.....500 Lux.
- Actividades con exigencia visual muy elevada.....1.000 Lux.
- Áreas locales de uso ocasional.....50 Lux.
- Áreas locales de uso habitual.....100 Lux.
- Vías de circulación de uso ocasional.....25 Lux.

- Vías de circulación de uso habitual.....50 Lux.

Estos son valores de referencia, por debajo de ellos no se debe trabajar, y en situaciones que lo requieran, por el riesgo que entrañen, deben aumentarse e incluso duplicarse.

### VIBRACIONES

Las vibraciones se definen como el movimiento oscilante que hace una partícula alrededor de un punto fijo. Este movimiento, puede ser regular en dirección, frecuencia y/o intensidad, o bien aleatorio, que es lo más corriente.

Será frecuente encontrar un foco que genere, a la vez, ruido y vibraciones. Los efectos que pueden causar son distintos, ya que el primero centra su acción en una zona específica: El Oído, y las vibraciones afectan a zonas extensas del cuerpo, incluso a su totalidad, originando respuestas no específicas en la mayoría los casos.

Los trabajadores ferroviarios sufren diariamente una prolongada exposición a las vibraciones que produce el ferrocarril, que si bien son de muy baja frecuencia no dejan por ello de ser un tipo de vibración. Este tipo de vibración no tiene efectos demasiados perniciosos, lo más común es que se produzcan mareos en los no acostumbrados.

En función de la frecuencia del movimiento oscilatorio y de la intensidad, la vibración puede causar sensaciones muy diversas que irían desde la simple desconfort, hasta alteraciones graves de la salud, pasando por la interferencia en la ejecución de ciertas tareas como la lectura, la pérdida de precisión al ejecutar ciertos movimientos o la pérdida de rendimiento a causa de la fatiga.

Podemos dividir la exposición a las vibraciones en dos categorías en función de la parte del cuerpo humano que reciban directamente las vibraciones. Así tendremos:

Las partes del cuerpo más afectadas son el segmento mano-brazo, cuando se habla de vibraciones parciales. También hay vibraciones globales de todo el cuerpo.

1. Vibraciones Mano-Brazo (vibraciones parciales): A menudo son el resultado del contacto de los dedos o la mano con algún elemento vibrante (por ejemplo: una empuñadura de herramienta portátil, un objeto que se mantenga contra una superficie móvil o un ando de una máquina). Los efectos adversos se manifiestan normalmente en la zona de contacto con la fuente vibración, pero también puede existir una transmisión importante al resto del cuerpo.

2. Vibraciones Globales (vibraciones en todo el cuerpo): La transmisión de vibraciones al cuerpo y los efectos sobre el mismo dependen mucho de la postura y no todos los individuos presentan la misma sensibilidad, es decir, la exposición a vibraciones puede no tener las mismas consecuencias en todas las situaciones.

Los efectos más usuales son:

- Traumatismos en la columna vertebral.
- Dolores abdominales y digestivos.
- Problemas de equilibrio.
- Dolores de cabeza.
- Trastornos visuales.

### RADIACIONES IONIZANTES Y NO IONIZANTES

Las radiaciones pueden ser definidas en general, como una forma de transmisión espacial de la energía. Dicha transmisión se efectúa mediante ondas electromagnéticas o partículas materiales emitidas por átomos inestables.

### RADIACIONES NO IONIZANTES

Al conjunto de radiaciones No Ionizantes se les llama espectro electromagnético.

Ordenado de mayor a menor energía se pueden resumir los diferentes tipos de ondas electromagnéticas de la siguiente forma:

- Campos eléctricos y magnéticos estáticos.
- Ondas electromagnéticas de baja, muy baja y de radio frecuencia.
- Microondas (MO).
- Infrarrojos (IR).
- Luz Visible.
- Ultravioleta (UV).

Los efectos de las radiaciones no ionizadas sobre el organismo son de distinta naturaleza en función de la frecuencia. Los del microondas son especialmente peligrosos por los efectos sobre la salud derivados de la gran capacidad de calentar que tienen.

#### RIESGOS Y EFECTOS PARA LA SALUD

Las conclusiones de los diferentes estudios consultados no establecen causalidad entre la exposición a campos electromagnéticos, dentro de los niveles recomendados y los efectos adversos para la salud humana, pero sí recomiendan, de igual modo, fomentar el control sanitario y la vigilancia epidemiológica de la exposición, con el fin de evaluar posibles efectos a medio y largo plazo de los campos electromagnéticos.

Normativas europeas señalan el riesgo de las radiaciones electromagnéticas no ionizantes en las trabajadoras embarazadas: "No puede excluirse la posibilidad de que la exposición electromagnética, incluida la vinculada a los tratamientos por onda corta pueda aumentar el riesgo para el feto", aconsejando reducir al mínimo la exposición mediante la adopción de medidas de salud y seguridad.

De cualquier forma y ante la falta de estudios específicos en la materia debería tenerse en cuenta el principio de precaución, que es un concepto que respalda la adopción de medidas protectoras cuando no existe certeza científica de las consecuencias y efectos para la salud y el medio ambiente.

Los riesgos laborales de las radiaciones no ionizantes generalmente están relacionados con la intensidad y la frecuencia (tipo) de la radiación, así como por ciertas características personales o circunstancias individuales (por ejemplo, la mayor penetración de los rayos UV en pieles menos pigmentadas, portadores de marcapasos, embarazadas, trabajadores con estados febriles...)

#### EFECTOS DE DIFERENTES RADIACIONES:

##### RADIACIÓN UV

Es la radiación electromagnética comprendida entre los 15 nanómetros (nm) (donde limita con los rayos X) y los 400 nm (en el límite con la luz visible).

Es producida de manera natural por el sol y artificialmente por tubos fluorescentes, lámparas de descarga (como las de vapor de mercurio), arcos eléctricos, arcos de soldadura...

Con diversos efectos para la salud:

- Pigmentación de la piel.
- Eritemas en la piel.
- Hiperplasia epidérmica.
- Fotoqueratitis de ojos.
- Queratoconjuntivitis.
- Cataratas.
- Fotofobia.
- Envejecimiento prematuro de la piel.
- Quemaduras.
- Aumento del riesgo de sufrir cáncer de piel.

### **RADIACIÓN LUMINOSA INTENSA (LUZ VISIBLE)**

Se denomina visible porque es el rango del espectro electromagnético que el ojo humano puede percibir, correspondiendo al rango de longitudes de onda que va desde los 360-400 nm a los 700-780 nm, dependiendo de la persona.

Se producen estas radiaciones por el sol, lámparas incandescentes, tubos fluorescentes, arcos eléctricos, etc., pudiendo causar efectos para la salud como:

- Daños o lesiones térmicas en la retina.
- Lesiones fotoquímicas en la retina por exposición crónica a la luz.

### **MICROONDAS Y RADIOFRECUENCIAS**

Sus longitudes de onda van desde 1mm a 1m aproximadamente, empleándose en el calentamiento por inducción, calentamiento dieléctrico, en sistemas de comunicación y en aplicaciones médicas como la resonancia magnética.

Sus efectos biológicos dependen de la capacidad de absorción de la materia y de las intensidades de los campos eléctricos y magnéticos que se producen en su interior.

El efecto principal es el aumento de la temperatura corporal. Los efectos biológicos exactos de las microondas de bajos niveles no son conocidos.

### **RADIACIÓN LÁSER**

Corresponde a la radiación electromagnética en el intervalo de longitudes de onda entre 200 nm y 1 nm y tiene múltiples aplicaciones que van desde el sector industrial (para realizar cortes, taladros, alinear piezas, etc.), la investigación científica, las comunicaciones, la tecnología militar o la medicina (soldar y cauterizar tejidos, soldar la retina, reparar lesiones, pruebas de laboratorio, fisioterapia, etc.).

Los riesgos de la radiación láser están prácticamente limitados a los ojos, variando los efectos adversos en las diferentes regiones espectrales. Otro riesgo posible es el de

inhalación de productos liberados como resultado de la acción quirúrgica del láser, o de tóxicos producidos por la combustión de materiales inflamables.

### **TEMPERATURAS EXTREMAS (FRÍO, CALOR)**

El hombre necesita mantener una temperatura interna constante para desarrollar la vida normal. Para ello posee mecanismos fisiológicos que hacen que ésta se establezca a cierto nivel, 37 °C, y permanezca constante.

Las variables que interviene en la sensación de confort son:

- El nivel de activación.
- Las características del vestido.
- La temperatura seca.
- La humedad relativa.
- La temperatura radiante media.
- La velocidad del aire.

Mediante la actividad física el ser humano genera calor, en función de la intensidad de la actividad. La magnitud del calor será mayor o menor.

Para evitar que la acumulación de calor producido por el cuerpo y/o ganado del ambiente descompense la temperatura interna hay mecanismos físicos y fisiológicos.

Los mecanismos físicos son los siguientes:

- Radicación.
- Conducción.
- Convección.
- Evaporación.

Los mecanismos fisiológicos:

- Ante el frío: reducción del flujo sanguíneo e incremento de la actividad física.

- Ante el calor: aumento del sudor y del flujo sanguíneo y la disminución de la actividad física.

Las relaciones del ser humano con el ambiente térmico definen una escala de sensaciones que varían del calor al frío, pasando por una zona que se puede calificar como térmicamente confortable.

Los efectos a exposiciones a ambientes calurosos más importantes son:

- El golpe de calor.
- Desmayo.
- Deshidratación.
- Agotamiento.

En cambio, los efectos de los ambientes muy fríos son:

- La hipotermia.
- La congelación.

#### **RADIACIÓN INFRARROJA Y ULTRAVIOLETA**

Radiaciones Infrarrojas o Térmicas: Estos rayos son visibles pero su longitud de onda está comprendida entre 8,000 Angstroms; y 0.3 MM. Un cuerpo sometido al calor (más de 500 °C) emite radiaciones térmicas, las cuales se pueden hacer visibles una vez que la temperatura del cuerpo es suficientemente alta. Debemos precisar que estos rayos no son los únicos productores de efectos calóricos. Sabemos que los cuerpos calientes, emiten un máximo de infrarrojos; sin embargo, todas las radiaciones pueden transformarse en calor cuando son absorbidas.

Justamente a causa de su gran longitud de onda, estas radiaciones son un poco energéticas y, por tanto, poco penetrantes. Desde el punto de vista biológico, sólo la piel y superficies externas del cuerpo se ven afectadas por la radiación infrarroja.

Particularmente sensible es la córnea del ojo, pudiendo llegar a producirse cataratas. Antiguamente, se consideró dicha enfermedad como típica de los sopladores de vidrio.

Las personas expuestas a radiación infrarroja de alta intensidad deben proteger la vista mediante un tipo de anteojos especialmente diseñado para esta forma de radiación y el cuerpo mediante vestimentas que tiene la propiedad de disipar eficazmente el calor.

Las radiaciones infrarrojas se encuentran en algunas exposiciones como, por ejemplo, la soldadura al oxiacetileno y eléctrica, la operación de hornos eléctricos, de cúpula y la colada de metal fundido, el soplado de vidrio, etc.

Radiaciones Ultravioleta: En la escala de radiaciones, los rayos ultravioletas se colocan inmediatamente después de las radiaciones visibles, en una longitud de onda comprendida entre 4,000 Angstroms y unos 100 Angstroms. Las radiaciones ultravioletas son más energéticas que la radiación infrarroja y la luz visible. Naturalmente, recibimos luz ultravioleta del sol y artificialmente se produce tal radiación en las lámparas germicidas, aparatos médicos y de investigación, equipos de soldadura, etc.

Sus efectos biológicos son de mayor significación que en el caso de la luz infrarroja. La piel y los ojos deben protegerse contra una exposición excesiva. Los obreros más expuestos son los que trabajan al aire libre bajo el sol y en las operaciones de soldadura de arco. La acción de las radiaciones ultravioleta sobre la piel es progresiva, produciendo quemaduras que se conocen con el nombre de "Efecto Eritémico".

Muchos de los casos de cáncer en la piel se atribuyen a excesiva exposición a la radiación ultravioleta solar. Los rayos ultravioletas son fácilmente absorbidos por las células del organismo y su acción es esencialmente superficial. Ellos favorecen la formación de Vitamina D.

El efecto Eritémico se puede medir tomando como base arbitraria el enrojecimiento de la piel, apenas perceptible, que se denomina "Eritema Mínimo Perceptible" (EMP). La piel puede protegerse mediante lociones o cremas que absorben las radiaciones de las longitudes de onda que producen quemaduras. Los ojos deben protegerse mediante cristales oscuros que absorben preferentemente las radiaciones más nocivas.

#### MEDIDAS DE PROTECCIÓN

Las medidas de protección y control de trabajos con radiaciones no ionizantes son básica y fundamentalmente las siguientes:

- Funcionamiento de los equipos sólo durante el tiempo de duración del tratamiento (desenchufar y no dejar en stand-by), ya que los niveles de radiación en los puestos de trabajo son mayores cuando no existe aplicación al paciente.
- Reducción de la densidad de potencia de la radiación (no poner nunca las potencias máximas), eligiendo la intensidad más baja de funcionamiento del aparato sin que ello afecte a la dosis que debe recibir cada paciente.
- Aumento de la distancia de seguridad de los profesionales hasta la finalización del tratamiento (la intensidad de la radiación disminuye de forma inversamente proporcional al cuadrado de la distancia)
- Reducción del tiempo de exposición de los trabajadores y trabajadoras mediante la rotación de los profesionales que aplican las radiaciones a los pacientes, evitando la exposición de aquéllos y aquéllas a los que no se les puede garantizar total seguridad por sus circunstancias individuales (embarazadas, portadores de marcapasos, trabajadores y trabajadoras con estados febriles o con terapias con fármacos termorreguladores)

- Instalación del equipo en un lugar lejano a fuentes de calor (estufas, radiadores, o emisores de aire caliente), evitando la exposición a la luz directa del sol, el polvo, la humedad y las vibraciones o choques violentos.
- Realización del mantenimiento, revisiones y reparaciones de los equipos por personal autorizado, en las fechas establecidas por el fabricante. Registro de las operaciones efectuadas.
- Control sanitario y vigilancia epidemiológica de la exposición, con el fin de evaluar posibles efectos a medio y largo plazo de los campos electromagnéticos.
- Separación de los equipos, en la medida de lo posible, ya que debido al espacio del que normalmente se dispone, es frecuente que los equipos de terapia de onda corta y de microondas se hallen localizados en compartimentos adyacentes, de forma que la presencia de ambas es simultánea, lo que debe tenerse en cuenta en las posibles valoraciones e interferencias.
- Colocación de pantallas metálicas conectadas equipotencialmente a tierra, con el fin de que la energía que transporta la radiación pueda ser absorbida por éstas.
- Colocación de señales que adviertan de la existencia de campos y ondas electromagnéticas, según el R.D. 485/1997 de disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Uso de equipos de protección personal: gafas, guantes y trajes absorbentes.

#### 7.4.2 RIESGOS QUÍMICOS

Las sustancias químicas están presentes en la actividad diaria. El almacenamiento, manipulación y gestión de sus residuos conllevan múltiples riesgos que pueden afectar gravemente a la salud de los trabajadores y trabajadoras.

## SUSTANCIAS QUÍMICAS

- Agente químico: La Directiva 98/24/CE define agente químico como todo elemento o compuesto químico, por sí solo o mezclado, tal como se presenta en estado natural o es producido, utilizado o vertido, incluido el vertido como residuo, en una actividad laboral, se haya elaborado o no de modo intencional y se haya comercializado o no.
- Agente químico peligroso: Agente químico que puede representar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores y trabajadoras debido a sus propiedades fisicoquímicas, químicas o toxicológicas y a la forma en que se utiliza o se halla presente en el lugar de trabajo.

## EFFECTOS EN LA SALUD

La exposición a sustancias o productos químicos peligrosos viene caracterizada por ser de baja intensidad (bajas concentraciones) pero de larga duración, pudiendo abarcar incluso toda o gran parte de la vida laboral de un trabajador o de una trabajadora. Ello motiva que los efectos aparezcan a largo plazo, después de años o décadas de exposición y que su evolución sea muy lenta (insidiosa), tardando mucho tiempo en manifestarse los síntomas de la afectación.

Se trata de enfermedades crónico-degenerativas, con largos períodos de evolución (latencia) y que se manifiestan en edades tardías, tales como la encefalopatía tóxica por disolventes o los diferentes cánceres por agentes químicos y sustancias peligrosas.

## POLVOS

El problema del polvo es uno de los más importantes, ya que muchos polvos ejercen un efecto, de deterioro sobre la salud; y así aumentar los índices de mortalidad por tuberculosis y los índices de enfermedades respiratorias. Se sabe que el polvo se encuentra en todas partes de la atmósfera terrestre, y se considera verdadero que las

personas expuestas a sitios donde existe mucho polvo son menos saludables que los que no están en esas condiciones, por lo que se considera que existen polvos dañinos y no dañinos.

Existe una clasificación simple de los polvos, que se basa en el efecto fisiopatológico de los polvos y consta de lo siguiente:

- Polvos, como el plomo, que producen intoxicaciones.
- Polvos que pueden producir alergias, tales como la fiebre de heno, asma y dermatitis.
- Polvos de materias orgánicas, como el almidón.
- Polvos que pueden causar fibrosis pulmonares, como los de sílice
- Polvos como los cromatos que ejercen un efecto irritante sobre los pulmones y pueden producir cáncer.
- Polvos que pueden producir fibrosis pulmonares mínimas, entre los que se cuentan los polvos inorgánicos, como el carbón, el hierro y el bario.

Se puede decir que los polvos están compuestos por partículas sólidas suficientemente finas para flotar en el aire. Como por ejemplo los producidos por la industria que se deben a trituraciones, perforaciones, molidos y dinamitaciones de rocas.

El polvo es un contaminante particular capaz de producir enfermedades que se agrupan bajo la denominación genérica de neumoconiosis. Esta enfermedad es la consecuencia de la acumulación de polvo en los pulmones y de la reacción de los tejidos a la presencia de estos cuerpos exógenos. Si se consideran sus efectos sobre el organismo es clásico diferenciar las partículas en cuatro grandes categorías:

1. Partículas Tóxicas.
2. Polvos Alérgicos.

3. Polvos Inertes.

4. Polvos Fibrógenos.

Las partículas tóxicas entre las que se pueden citar las de origen metálico, como plomo, cadmio, mercurio, arsénico, berilio, etc., capaces de producir una intoxicación aguda o crónica por acción específica sobre ciertos órganos o sistemas vitales. La rapidez de la manifestación dependerá en gran parte de la toxicidad específica de las partículas, así como de su solubilidad. Por otra, como la absorción de una sustancia depende de la vía de entrada en el organismo, muchos tóxicos pasarán rápidamente en forma ionizada a la sangre, si su estado de división es adecuado, mientras que si se detienen en las vías respiratorias superiores la absorción puede ser mucho más lenta.

Los polvos alérgicos, de naturaleza muy diversa capaces de producir asma, fiebre, dermatitis, etc., preferentemente en sujetos sensibilizados mientras que otros no manifiestan reacción alguna. Su acción depende, por tanto, más de la predisposición del individuo, que de las características particulares del polvo. En esta categoría se pueden citar el polen, polvo de madera, fibras vegetales o sintéticas, resina, etc.

Los polvos inertes, que al acumularse en los pulmones provocan después de una exposición prolongada una reacción de sobrecarga pulmonar y una disminución de la capacidad respiratoria. Su acción es consecuencia de la obstaculización de la difusión del oxígeno a través de la membrana pulmonar. Los depósitos inertes son visibles por los rayos X si el material es opaco y no predisponen a tuberculosis. Dentro de este grupo se pueden mencionar: el carbón, abrasivos y compuestos de bario, calcio, hierro y estaño.

Los Polvos fibrógenos, que por un proceso de reacción biológica originan una fibrosis pulmonar o neumoconiosis evolutiva, detectable por examen radiológico y que desarrolla focos tuberculosos preexistentes con extensión al corazón en los estados

avanzados. A esta categoría pertenece el polvo de sílice, amianto, silicatos con cuarzo libre (talco, caolín, feldespato, etc.) y los compuestos de berilio.

Existen igualmente polvos que sin alcanzar las vías respiratorias inferiores pueden producir una marcada acción irritante de las mucosas. Dentro de esta categoría merecen gran interés las nieblas ácidas o alcalinas, sin olvidar las sustancias clasificadas en los apartados precedentes, pero con reconocidas propiedades cancerígenas (amianto, cromo, partículas radioactivas, etc.).

La exposición al polvo no tiene siempre como consecuencia el desarrollo de una neumoconiosis, ya que esto ocurre solamente en ciertas condiciones, dependiendo, por una parte, de la naturaleza de las partículas inhaladas, y por otra parte, del potencial defensivo del organismo en relación con las características anatómicas y los mecanismos fisiológicos de defensa, que el aparato respiratorio hace intervenir para defenderse de la agresión.

#### VAPORES

Son sustancias en forma gaseosa que normalmente se encuentran en estado líquido o sólido y que pueden ser tornadas a su estado original mediante un aumento de presión o disminución de la temperatura. El benceno se usa ampliamente en la industria, en las pinturas para aviones, como disolvente de gomas, resinas, grasas y hule; en las mezclas de combustibles para motores, en la manufactura de colores de anilina, del cuerpo artificial y de los cementos de hule, en la extracción de aceites y grasas, en la industria de las pinturas y barnices, y para otros muchos propósitos.

En muchos de los usos del benceno, incluyendo su manufactura, la oportunidad de un escape como vapor sólo puede ser el resultado de un accidente, y en estos casos, cuando la exposición es severa, se puede producir una intoxicación aguda por benceno. Cuando el benceno se emplea como disolvente, en líquidos para lavado en seco, o como vehículo para pinturas, se permite que este hidrocarburo se evapore en

la atmósfera del local de trabajo. Si es inadecuada la ventilación del local, la inhalación continua o repetida de los vapores de benceno puede conducir a una intoxicación crónica.

Observada clínicamente, la intoxicación aguda por benceno ofrece tres tipos, según su severidad, pero en las tres predomina la acción anestésica.

La inhalación de muy altas concentraciones de vapor de benceno puede producir un rápido desarrollo de la insensibilidad, seguida, en breve tiempo, de la muerte por asfixia.

Con concentraciones algo más bajas es más lenta la secuencia de los sucesos y más extensa la demostración, colapso e insensibilidad; estos síntomas, comunes a todos los anestésicos, pueden ser sustituidos por una excitación violenta y presentarse la muerte, por asfixia, durante la inhalación de los vapores.

El tercer tipo de intoxicación es en el que el deceso ocurre después de transcurridas varias horas o varios días, sin recuperación del estado de coma.

Al producir intoxicación crónica, la acción del benceno o de sus productos de oxidación se concentra, principalmente, en la médula de los huesos, que es el tejido generador de elementos sanguíneos importantes; Glóbulos rojos (eritrocitos), Glóbulos blancos (leucocitos) y Plaquetas (trombocitos) los cuales son esenciales para la coagulación de la sangre; inicialmente el benceno estimula la médula, por lo que hay un aumento de leucocitos, pero, mediante la exposición continuada, esta estimulación da lugar a una depresión y se reducen estos elementos en la sangre.

La disminución es más constante en los eritrocitos, menos marcada y más variable en los leucocitos; cuando es intensa la disminución de los eritrocitos, se producen los síntomas típicos de la anemia, debilidad, pulso rápido y cardialgias.

La disminución en el número de Leucocitos puede venir acompañada por una menor resistencia a la infección, debilidad y úlceras en la boca y la garganta. La reducción de plaquetas conduce a un tiempo mayor de coagulación de la sangre lo que puede dar lugar a hemorragias de las membranas mucosas, hemorragias subcutáneas y a otros signos de púrpura.

Cuando se sabe que un empleado tiene síntomas como los mencionados anteriormente es recomendable la hospitalización inmediata para que se le aplique el tratamiento necesario y así poder eliminar la posibilidad de una muerte. Por eso es necesario que se tomen todas las medidas de seguridad para así poder evitar este tipo de enfermedades ocupacionales.

#### LÍQUIDOS

La exposición o el contacto con diversos materiales en estado líquido puede producir, efecto dañino sobre los individuos; algunos líquidos penetran a través de la piel, llegan a producir cánceres ocupacionales y causan dermatitis. A continuación, se dan los factores que influyen en la absorción a través de la piel:

- La transpiración mantenida y continua que se manifiesta en las perspiraciones alcalinas priva a la piel de su protección grasosa y facilita la absorción a través de ella.
- Las circunstancias que crean una hiperemia de la piel también fomentan la absorción.
- Las sustancias que disuelven las grasas pueden por sí mismas entrar en el cuerpo o crear la oportunidad para que otras sustancias lo hagan.
- Las fricciones a la piel, tales como la aplicación de ungüentos mercuriales, producen también la absorción.
- La piel naturalmente grasosa ofrece dificultades adicionales a la entrada de algunas sustancias.

- Cuanto más joven es la piel mayor es la posibilidad de absorción a través de ella, con excepción de los años de la senilidad o la presencia de padecimientos cutáneos.
- Las interrupciones en el integumento, como las provocadas por dermatitis o traumas, favorecen la entrada al cuerpo, aunque, en realidad, no constituyen una verdadera absorción de la piel.
- La negligencia en evitar el contacto con materiales que pueden penetrar a través de la piel conduce a la absorción de tóxicos industriales.
- La cataforesis puede hacer que penetren a través de la piel sustancias que de otra manera no se absorberían.

Existen varias sustancias que son absorbibles cutáneamente y se consideran las siguientes:

- El aceite de anilina Cianuros
- Benceno Cloroformos
- Bencina Compuestos cianógenos
- Bisulfuro de carbono Dimetilanilina
- Tetracloruro de carbono Algunas anilinas
- Formaldehido Gasolina
- Querosina Nafta
- Nitranilina Nitrobenzol
- Fenol Disolvente de Standoz
- Nitroglicerina Tolveno
- Tricloretileno Aguarrás
- Xileno Tetraetilo de Plomo

En la mayoría de los países la causa más frecuente de la dermatosis es el aceite y la grasa del petróleo. Estas sustancias no son, necesariamente, irritantes cutáneos más

poderosos que otros productos químicos, pero por lo común de su uso, ya que todas las máquinas usan lubricantes o aceites de distintas clases.

Existen irritantes primarios en los cuales hay varios ácidos inorgánicos, álcalis y sales, lo mismo que ácidos orgánicos y anhídridos que se encuentran en estado líquido. Los irritantes primarios afectan la piel en una o más de las siguientes formas:

- Los ácidos inorgánicos, los anhídridos y las sustancias higroscópicas actúan como agentes deshidratantes.
- Los agentes curtientes y las grasas de los metales pesados precipitan las proteínas.
- Algunos ácidos orgánicos y los sulfuros son agentes reductores.
- Los disolventes orgánicos y los detergentes alcalinos disuelven la grasa y el colesterol.
- Los álcalis, jabones y sulfuros disuelven la queratina.

#### **DISOLVENTES**

Se puede decir que raras son las actividades humanas en donde los disolventes no son utilizados de una manera o de otra, por lo que las situaciones de exposición son extremadamente diversas.

A pesar de su naturaleza química tan diversa, la mayoría de los disolventes posee un cierto número de propiedades comunes. Así casi todos son líquidos liposolubles, que tienen cualidades anestésicas y actúan sobre los centros nerviosos ricos en lípidos. Todos actúan localmente sobre la piel. Por otra parte, algunos a causa de su metabolismo pueden tener una acción marcada sobre los órganos hematopoyéticos, mientras que otros pueden considerarse como tóxicos hepáticos o renales.

La determinación de las concentraciones de disolventes en el aire de las áreas donde se está manipulando los disolventes, permite una apreciación objetiva de la

exposición, ya que la cantidad de tóxico presente en los receptores del organismo depende necesariamente de la concentración de disolvente inhalado. Sin embargo, aun cuando la concentración del disolvente en el aire aspirado no alcance los valores recomendados, la cantidad de tóxico acumulada en los sitios de acción puede ser suficientemente elevada como para crear una situación peligrosa. Esto puede suceder si existen otras vías de absorción que la pulmonar, cuando hay una exposición simultánea a varios disolventes, o si el trabajo efectuado exige un esfuerzo físico particular.

**Absorción de los Disolventes:** Los disolventes pueden penetrar en el organismo por diferentes vías, siendo las más importantes la Absorción Pulmonar, cutánea y gastrointestinal. Esta última, es la forma clásica de intoxicación accidental. La mayoría penetran fácilmente a través de la piel. Algunos como el benceno, tolueno, xileno, sulfuro de carbono y tricloroetileno, lo hacen tan rápidamente que pueden originar en un tiempo relativamente corto, dosis peligrosas para el organismo.

La absorción pulmonar es la principal vía de penetración. Por medio de la respiración el disolvente es transportado a los alvéolos, desde donde por simple difusión pasa a la sangre atravesando la membrana alveolocapilar. Después el disolvente se distribuye en la circulación sanguínea y se va acumulando en los diferentes tejidos del organismo, en función de la liposolubilidad y de la perfusión del órgano considerado. Una parte sufrirá una serie de biotransformaciones produciendo diversos metabolitos, que serán eliminados sobre todo en la orina, la bilis y los pulmones. Cuando la exposición cesa, el disolvente acumulado pasa nuevamente a la circulación y según el porcentaje de metabolización, una parte más o menos importante será excretada en el aire expirado, siguiendo el mismo mecanismo que durante su retención.

El proceso general depende de un gran número de factores, tanto fisiológicos, metabólicos como fisicoquímicos, que determinan un estado de equilibrio entre cuatro compartimientos interdependientes; el de biotransformación, el receptor que

reacciona con el disolvente o sus metabolitos, el correspondiente a los órganos de depósito y el compartimiento de excreción

#### **OBLIGACIONES DE LA EMPRESA**

La normativa específica en la que se desarrollan los principios preventivos recogidos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales para el riesgo químico es el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Las obligaciones de la empresa (Gerencia) que tiene hacia sus trabajadores son:

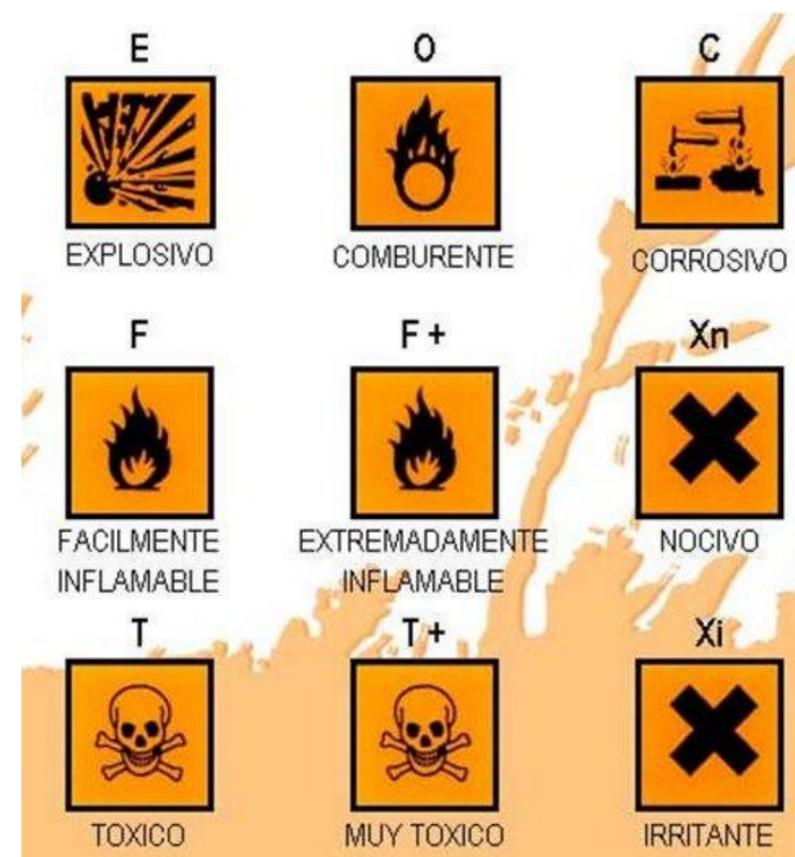
- Comprobar la existencia de agentes químicos: Lo primero que debe hacer el empresario o la empresaria (Gerente) es asegurarse de la existencia o no de agentes químicos en el lugar de trabajo y cuáles son esos agentes.
- Evaluar el riesgo: Si existen agentes químicos y no pueden eliminarse, se deberán evaluar los riesgos originados por los mismos en cada puesto de trabajo, así como elaborar y aplicar la correspondiente planificación de la actividad preventiva.
- Eliminar el riesgo: Es la primera obligación legal del empresario o la empresaria (Gerente). Casi siempre se puede encontrar una sustancia alternativa o un proceso diferente que no sea peligroso o presente menos riesgo para la salud de los trabajadores.
- Reducir el riesgo: Cuando no se puedan eliminar los riesgos, se reducirán al mínimo aplicando medidas preventivas que incluyan por orden de prioridad:
- Uso de procedimientos de trabajo, equipos, etc., que permitan evitar o reducir al mínimo cualquier contacto que pueda suponer un peligro para la seguridad y salud del trabajador o trabajadora.

- Medidas de ventilación, extracción u otras medidas de protección colectiva, así como medidas adecuadas de organización del trabajo.
- Cuando las medidas anteriores sean insuficientes y no pueda evitarse la exposición por otros medios, aplicar medidas de protección individual.
- Vigilancia de la salud: Tal y como recogen los artículos 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el 37 del Reglamento de los Servicios de Prevención y el 6 del Real Decreto 374/2001, el empresario deberá llevar a cabo una vigilancia de la salud de los trabajadores expuestas.
- Medidas ante accidentes, incidentes y emergencias: Se deberán planificar las actuaciones a realizar en estos casos y adoptar las medidas necesarias para llevarlas a cabo.
- Formación e información: El empresario o empresaria (Gerente) está obligado a informar y formar adecuadamente a sus trabajadores sobre los riesgos en sus puestos de trabajo, así como de las medidas preventivas a adoptar en cada caso. En lo que se refiere al riesgo químico, el empresario o empresaria (Gerente) debe proporcionar al trabajador y a la trabajadora los equipos de protección individual (EPIs) reglamentarios, formarles sobre los procedimientos de manipulación seguros y tener a disposición de los trabajadores las fichas de datos de seguridad de todos los productos químicos empleados en sus puestos de trabajo.
- Participación y seguimiento: Los trabajadores tienen derecho a participar en todos los aspectos de la prevención a través de sus representantes. Es esencial que los delegados y delegadas de prevención realicen un seguimiento de las actividades preventivas planteadas por la empresa, de las propuestas realizadas a la dirección por ellos mismos y del cumplimiento de los acuerdos.

#### SIMBOLOGÍA Y DEFINICIONES

Todas las sustancias se clasificarán, etiquetarán y envasarán según los criterios del Reglamento CE nº 1272/2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas (Reglamento CLP) y a partir del 2016, todas las mezclas, quedando definitivamente derogado y desfasado el Reglamento sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias peligrosas (RD 363/1995).

A continuación, se recogen los pictogramas utilizados:



### 7.4.3 RIESGOS BIOLÓGICOS

El riesgo biológico viene condicionado por la exposición a los agentes biológicos: bacterias (rickettsias, clamidias, legionellas, klebsiellas, micobacterias...), hongos (aspergillus, cándidas, penicillium...), virus (hepatitis B, C, D, E o G, fiebre amarilla, sarampión, paperas, VIH, dengue...), parásitos (leishmania, tenia, echinococcus, toxoplasma...), esporas, productos de recombinación, cultivos celulares humanos o de animales y los agentes biológicos potencialmente infecciosos que estas células puedan contener, como priones, además de varios tipos de toxinas. Todo lo relativo a las medidas preventivas específicas y las obligaciones de los empresarios y empresarias (Gerentes) ante el riesgo biológico se recogen en el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los y las trabajadoras que, por su trabajo, estén o puedan estar expuestos a agentes biológicos.

#### CLASIFICACIÓN DE LOS AGENTES BIOLÓGICOS

- Grupo 1: Agentes con escasa probabilidad de causar una enfermedad en las personas.
- Grupo 2: Agentes que pueden causar una enfermedad en el ser humano y pueden suponer un peligro para quienes trabajan, siendo poco probable que se propaguen a la colectividad y existiendo generalmente profilaxis o tratamiento eficaz.
- Grupo 3: Agentes que pueden causar una enfermedad grave en las personas y presentan un serio peligro para quienes trabajan, con riesgo de que se propaguen a la colectividad y existiendo generalmente una profilaxis o tratamiento eficaz.
- Grupo 4: Agentes que causan una enfermedad grave en el ser humano y suponen un serio peligro para quienes trabajan, con muchas probabilidades de

que se propaguen a la colectividad y sin que exista generalmente una profilaxis o un tratamiento eficaz.

#### VÍAS DE ENTRADA

Estos agentes pueden penetrar en nuestro organismo a través de diferentes vías:

- Respiratoria: los organismos que están en el ambiente entran en nuestro cuerpo cuando respiramos, hablamos, tosemos...
- Digestiva: pueden entrar en contacto al comer, beber o por ingestión accidental pasando a la boca, esófago, estómago e intestinos.
- Dérmica: por contacto con la piel, aumentando la posibilidad de que accedan cuando presenta heridas o está mal conservada.
- Parenteral: por medio de la sangre o las mucosas: contacto con ojos o boca, pinchazos, cortes...

#### OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO

- Identificar y evaluar periódicamente el riesgo.
- Sustituir los agentes biológicos por otros que no resulten peligrosos para la seguridad o salud de quienes trabajan, o lo sean en menor grado.
- Reducir el riesgo, si los resultados de la evaluación pusieran de manifiesto un riesgo para la seguridad o la salud de los trabajadores y las trabajadoras, evitando la exposición al agente biológico o reduciéndolo al nivel más bajo posible mediante:
- Procedimientos de trabajo adecuados y medidas técnicas apropiadas para evitar o minimizar la liberación de agentes biológicos en los lugares de trabajo.
- Reducción del número de trabajadores expuestos. - Métodos seguros de recepción, manipulación y transporte de agentes biológicos.

- Utilización de medidas de protección colectivas o, en caso de no ser posible, de protección individual.
- Medios seguros para la manipulación, clasificación, recogida, almacenamiento, transporte, tratamiento y eliminación de residuos.
- Adopción de medidas de higiene que eviten o dificulten la dispersión de los agentes biológicos fuera del lugar de trabajo.
- Señalización de peligro biológico.
- Planificación previa a la actuación en caso de accidente.
- Verificación, cuando sea posible, de la presencia de agentes biológicos fuera de sus contenedores o envases.
- Adoptar medidas higiénicas en todas las actividades en las que exista riesgo para la salud o seguridad de las personas como consecuencia del trabajo con agentes biológicos:
- Prohibir que el personal coma, beba, fume o se maquille en las zonas de trabajo en las que exista riesgo biológico.
- Proveer a los y las trabajadoras de prendas de protección apropiadas o de otro tipo de prendas especiales adecuadas.
- Disponer de zonas de aseo apropiadas y adecuadas para uso de los trabajadores, que incluyan productos para la limpieza y lavado ocular y antiséptico para la piel.
- Disponer de un lugar determinado para el correcto almacenamiento de los equipos de protección y verificar que se limpian y se comprueba su buen funcionamiento antes y después de cada utilización, reparando o sustituyendo los equipos defectuosos antes de un nuevo uso.
- Especificar los procedimientos de obtención, manipulación y procesamiento de muestras de origen humano o animal.
- Los trabajadores dispondrán, dentro de la jornada laboral, de diez minutos para su aseo personal antes de la comida y otros diez minutos antes de abandonar el trabajo.
- El trabajador y la trabajadora, al salir de la zona de trabajo, deberán quitarse las ropas de trabajo y los equipos de protección personal que puedan estar contaminados por agentes biológicos, que deberán guardarse en lugares que no contengan otras prendas.
- El empresario o empresaria (Gerente) se responsabilizará del lavado, descontaminación y, en caso necesario, destrucción de la ropa de trabajo y los equipos de protección a que se refiere el apartado anterior, quedando rigurosamente prohibido que el personal se lleve los mismos a su domicilio para tal fin. Cuando contratase tales operaciones con empresas idóneas al efecto, estará en la obligación de asegurarse de que la ropa y los equipos se envíen en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas.
- El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo establecidas por la Ley de Prevención de Riesgos Laborales no deberá recaer, en modo alguno, sobre los trabajadores.
- Garantizar una adecuada y específica vigilancia de la salud del personal en relación con los riesgos por exposición a agentes biológicos, antes de comenzar a trabajar, periódicamente, y si existe algún daño para la salud.
- Disponer de toda la documentación preventiva relacionada con la exposición a agentes biológicos (resultados de la evaluación del riesgo y listado de trabajadores expuestos a agentes de los grupos 3 y 4), que deberá tener a disposición de la autoridad laboral y sanitaria.
- Conservar, al menos durante 10 años después de finalizada la exposición, los historiales médicos y el listado de trabajadores expuestas (en algunos casos el plazo se amplía a 40 años)

- Notificar a la autoridad laboral el uso de agentes biológicos de los grupos 2, 3 y 4.
- Informar y formar a los trabajadores y a sus representantes (delegados y delegadas de prevención), en los siguientes temas: riesgos potenciales para la salud, precauciones para prevenir la exposición, disposiciones en materia de higiene, utilización y empleo de ropa y equipos de protección individual y todas las medidas que deberán adoptar quienes integran la plantilla en el caso de incidentes y para la prevención de éstos.
- La empresa (Gerencia) dará instrucciones por escrito en el lugar de trabajo y, si procede, colocará avisos que contengan, como mínimo, el procedimiento que habrá de seguirse en caso de accidente o incidente grave que implique la manipulación de un agente biológico, o en caso de manipulación de agentes del grupo 4.
- La empresa (Gerencia) impartirá formación cuando el trabajador o trabajadora se incorpore a un puesto de trabajo que suponga contacto con agentes biológicos.
- La formación se adaptará a la aparición de nuevos riesgos y su evolución.
- La formación deberá repetirse periódicamente si fuera necesario.
- Consultar a los y las trabajadoras o a sus representantes (delegados y delegadas de prevención) y permitir su participación en todas aquellas cuestiones relacionadas con la seguridad y la salud en el trabajo. Cabina de seguridad biológica de flujo laminar

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS: PRECAUCIONES UNIVERSALES**

Las denominadas “precauciones universales” constituyen la estrategia fundamental para la prevención del riesgo laboral frente a todos los microorganismos vehiculizados por la sangre. Las personas que integran la plantilla tendrán que aplicar el principio

fundamental de que todas las muestras deben manipularse como si fueran infecciosas.

El cumplimiento de una determinada precaución universal no te exime o no te excluye de seguir o de realizar las otras. Son precauciones universales:

- La vacunación (es una inmunización activa)
- Las normas de higiene personal:
  - a) Cubrir con apósito impermeable las heridas y lesiones de las manos al iniciar la actividad laboral. Evitar la exposición directa cuando existan lesiones que no se puedan cubrir.
  - b) No utilizar anillos, pulseras, cadenas ni otras joyas.
  - c) El lavado de manos debe realizarse al comenzar y al terminar la jornada, y después de realizar cualquier técnica que pueda implicar el contacto con material infeccioso. Dicho lavado se realizará con agua y jabón líquido, salvo en situaciones especiales en las que se emplearán sustancias antimicrobianas. Tras el lavado de las manos, éstas se secarán con toallas de papel desechables o corriente de aire.
  - d) No comer, beber, maquillarse ni fumar en el área de trabajo.
  - e) No realizar pipeteo con la boca.
- Los elementos de protección de barrera:
  - f) Guantes.
  - g) Mascarillas.
  - h) Batas.
  - i) Protección ocular.
- El cuidado con los objetos cortantes o punzantes:

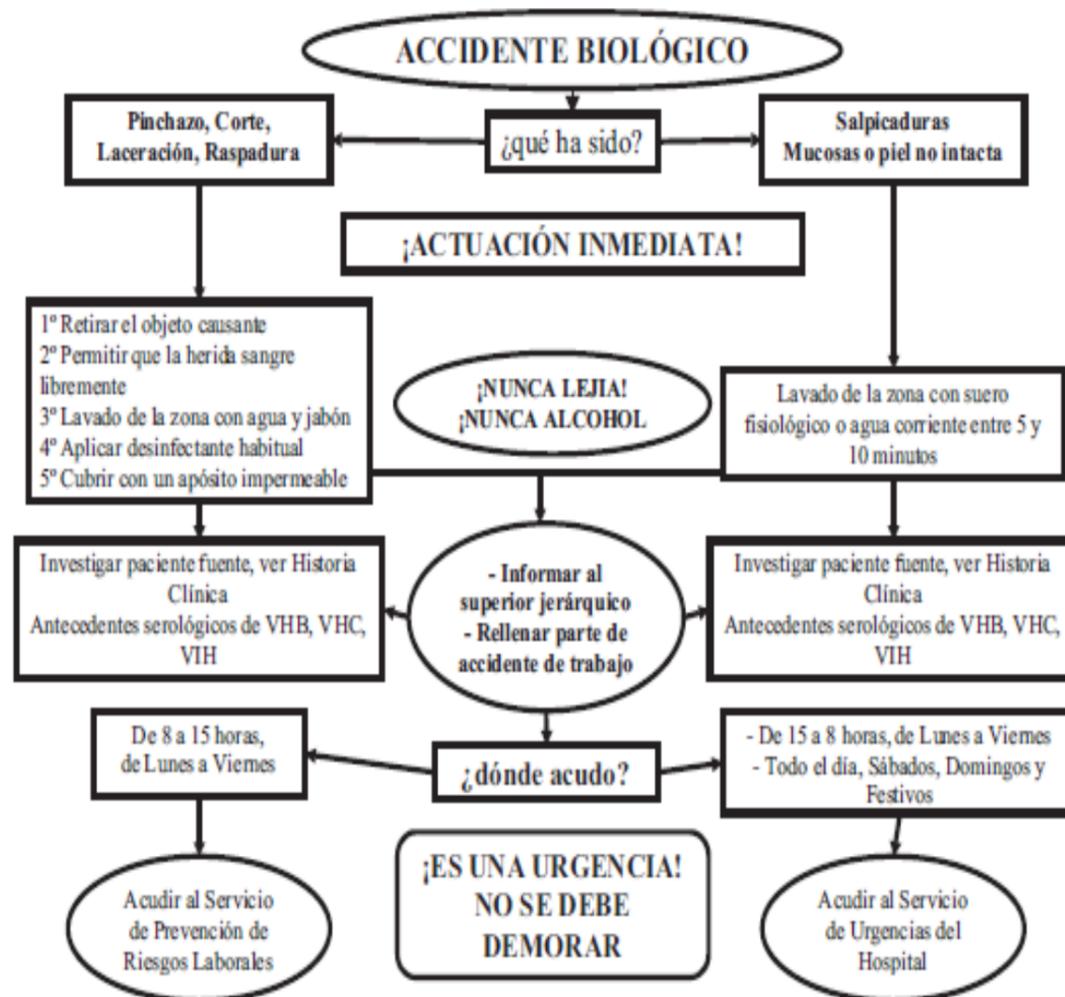
- j) Tomar precauciones cuando se use material cortante, agujas y jeringas, y también después de su utilización, así como en los procedimientos de limpieza y de eliminación.
- k) No encapsular agujas ni objetos cortantes ni punzantes ni someterlos a ninguna manipulación.
- l) Los objetos punzantes y cortantes (agujas, jeringas y otros instrumentos afilados) deberán ser depositados en contenedores apropiados, con tapa de seguridad, para impedir su pérdida durante el transporte, estando estos contenedores cerca del lugar de trabajo y evitando su llenado excesivo.
- m) El personal que manipule objetos cortantes y punzantes se responsabilizará de su eliminación.
- La esterilización y desinfección correcta de instrumentales y superficies.
  - La eliminación de los residuos adecuadamente.
  - La comunicación de los accidentes lo antes posible y siguiendo el protocolo correspondiente.

**MEDIDAS PREVENTIVAS: PREVENCIÓN DE LESIONES PRODUCIDAS POR INSTRUMENTOS CORTANTES Y PUNZANTES (DIRECTIVA ESPECÍFICA DE LA UNIÓN EUROPEA)**

Para hacer frente a este problema, el legislador europeo adoptó la directiva 2010/32/UE, que antes de mediados de mayo del 2013 tendrá que estar transpuesta a la normativa española. Esta Directiva aplica el acuerdo marco para la prevención de lesiones causadas por instrumentos cortantes y punzantes. El objetivo de la Directiva es lograr un entorno de trabajo lo más seguro posible mediante la prevención de heridas que puedan ser causadas a los trabajadores y trabajadoras con cualquier instrumental cortopunzante.

Este objetivo puede alcanzarse tomando las siguientes medidas de prevención y protección:

- eliminando el uso innecesario de instrumental corto punzante
- proporcionando dispositivos médicos que incorporen mecanismos de protección integrados
- aplicando sistemas de trabajo seguros
- aplicando procedimientos seguros para la utilización y eliminación del instrumental médico cortopunzante
- prohibiendo la práctica del reencapsulado
- utilizando equipos de protección individual
- vacunación
- información y formación



## 7.5 RIESGO ELÉCTRICO

Este riesgo puede presentarse en los trabajos de instalación y utilización de la electricidad como fuente de energía y en aquellas zonas de trabajo próximas a líneas eléctricas aéreas, vía en explotación, como electrificación provisional de la LAV. En especial el riesgo más frecuente es el CONTACTO ELÉCTRICO DIRECTO E INDIRECTO, así como los derivados de caídas de tensión en la instalación como consecuencia de una sobrecarga, deficiente o mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección, mal comportamiento de las tomas de tierra, etc.

### 7.5.1 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Cumplir en todo momento con el Real Decreto 614/ 2001, disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Dotar a los centros de trabajo de guantes dieléctricos, para el accionamiento de seccionadores, mediante accionamiento con mando manual.
- Llevar colocado el casco de seguridad, de la clase E-AT.
- Colocación de puentes equipotenciales, entre los carriles que se corten o estén cortados.
- Colocación próxima de las pértigas de P.T., señales de "ALTO ZONA DE PELIGRO" en sentido longitudinal a la vía cuando la catenaria esté en tensión.
- Cuando se trabaje en proximidad de partes en tensión, antes de situarse en la zona de trabajo, deberá haberse efectuado las operaciones siguientes, que contempla las Cinco Reglas de Oro para trabajos en Alta Tensión:
- Corte de la tensión en la zona de trabajo, mediante el establecimiento de zona neutral, solicitando corte de tensión.
- Enclavamiento si es posible de los aparatos de corte, asegurándose que no se repondrá hasta haber finalizado los trabajos.

- Comprobación de la ausencia de tensión en la zona de trabajo, mediante el dispositivo pincha- cables dispuesto para dicho fin. Se realizará esta comprobación tan cerca de la zona de trabajo como sea posible.
- Descarga a tierra de las partes activas de las instalaciones, donde se efectúan los trabajos.
- Puesta a tierra y en cortocircuito mediante pértigas aislantes enganchadas a sustentador o hilo de contacto y carril. Se colocarán a ambos lados de la zona de trabajo y lo más próxima a esta.
- Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo en tensión se pedirá la retirada de tensión de estos y si esto no fuera posible, se delimitará la zona de peligro de los mismos mediante pantallas protectoras, señalizándose toda la zona de peligro (a 3 metros de la zona en tensión).
- Siempre se considerará la instalación bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario.
- No se efectuarán reparaciones ni operaciones de mantenimiento en maquinaria alguna, sin haber procedido previamente a su desconexión de la red eléctrica.
- Si en lugar de proceder a la desconexión del cuadro eléctrico se procediera al desarme de los magnetotérmicos y diferenciales, se indicará mediante un cartel-aviso en el cuadro eléctrico la prohibición de puesta en tensión.
- Cuando sea necesario realizar comprobaciones de los mecanismos de protección como magnetotérmicos y diferenciales se avisará a todos los trabajadores que estuvieran utilizando conexiones al cuadro eléctrico, motivo de la revisión, para que no utilicen las herramientas portátiles, maquinaria, etc.
- Los conductores cuando sea necesario que estén por el suelo deberán estar protegidos en zonas de paso para evitar su deterioro y nunca se colocarán materiales acopiados sobre ellos.
- Cuando las mangueras presenten deterioro de la capa aislante de protección serán sustituidas.
- Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán en lugares de difícil acceso y no se dispondrá en su proximidad de escombros, acopios, etc. que dificulten el acceso a los mismos. La ubicación del cuadro estará libre de la presencia del agua.
- Los cuadros eléctricos deberán tener protección contra la intemperie. Cuando no sea así se les dotará de protección adicional mediante una visera contra la lluvia o la nieve.
- Los cuadros eléctricos en servicio deberán permanecer cerrados con la cerradura de seguridad de triángulos (o de llave).
- Los cuadros eléctricos estarán provistos de señalización indicativa de riesgo (eléctrico) e indicación de que la manipulación interior sólo puede ser realizada por personal especializado y autorizado.
- Se comprobará de forma periódica el funcionamiento de los mecanismos de protección (magnetotérmicos y diferenciales), conexiones y toma de tierra de los cuadros eléctricos y maquinaria.
- No se permitirá la utilización de fusibles rudimentarios. Se utilizarán fusibles normalizados.
- Se conectarán a tierra las carcassas de los motores o máquinas.
- Si hubiera líneas con tensión, se pedirá la desviación de estas, y si no fuera posible se solicitará un corte de tensión de los elementos en tensión cercanos a la zona de trabajo.
- Colocación de pantallas protectoras o barreras delimitadoras que imposibiliten la entrada en la zona de peligro de los elementos en tensión.
- Se informará a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona

de trabajo y de todas las medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además, la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

- La ropa de trabajo debe cumplir la normativa específica para estos trabajos, no conteniendo parte metálica alguna, cubriendo totalmente brazos y piernas, y estando exenta de humedad.

## **8 RIESGOS DE CADA UNIDAD CONSTRUCTIVA Y SU PREVENCIÓN**

Independientemente de las consideraciones que se hacen posteriormente para cada una de las actividades de obra, se prevé la presencia de recurso preventivo permanente en todos los trabajos. Los recursos preventivos vigilarán el cumplimiento de las actividades preventivas en los supuestos referidos en la LPRL y el RD 39/1997. La designación o asignación de funciones debe ser específica y concreta para cada trabajo y los trabajadores deben conocer quién es el recurso preventivo para un riesgo concreto y deben seguir sus indicaciones.

Independientemente de las actividades a realizar por el personal que vaya a acceder a la obra existe una serie de equipos de protección individual obligatorios:

- Botas de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada

### **8.1 LISTADO EXHAUSTIVO DE LAS ACTIVIDADES PROYECTADAS**

- Operaciones previas al desarrollo de los trabajos.
  - Señalización de seguridad en zonas de acceso a obra
  - Trabajos de replanteo topográfico
  - Accesos a obra y control de accesos
  - Orden y limpieza
  - Trabajos de manipulación de cargas
  - Zona de instalaciones auxiliares
  - Carga y Descarga de materiales. Acopios
  - Iluminación de los tajos

- Vallado provisional de obra
- Trabajos de topografía
  - Trabajos de topografía en general
    - Trabajos de replanteo topográfico en obras ferroviarias
  - Puntos de marcaje topográfico de vía
    - Puntos de marcaje sobre postes de catenaria y obras de fábrica
    - Puntos de marcaje sobre el terreno. Piquetes
- Movimiento de tierras
  - Desbroce y limpieza del terreno
  - Excavaciones a cielo abierto
  - Terraplén o pedraplén
  - Rellenos localizados
- Demoliciones
  - Demoliciones de pavimentos
- Drenaje
  - Colectores
    - Excavaciones de zanjas
    - Rellenos localizados
    - Montaje de tubos de hormigón para drenaje
    - Suministro y montaje de tubo de PVC
  - Pozos
    - Pate de acero revestido con polipropileno
    - Encofrado plano en paramento oculto y visto
    - Colocación de tapa de acero y/u hormigón prefabricado
    - Arquetas y pozos de registro
  - Sumidero continuo y rigola prefabricada
  - Colocación de bordillos y piezas de borde (rigola)
- Conexión con red de pluviales existentes
- Lamina drenante
- Estructuras
  - Hormigonado y vibrado
  - Acero corrugado
  - Ejecución de losas de hormigón
  - Impermeabilizado de paramento con emulsión asfáltica
  - Cimbras cuajadas
  - Forjado placa alveolar
  - Puesta a tierra de vía en placa
- Elementos de vía
  - Suministro, descarga/carga y montaje de traviesas en vía en placa
  - Posicionado de carril
  - Montaje de carril
  - Montaje de cupón mixto
  - Montaje de barra larga y clavado de carril
  - Ejecución de topera
  - Soldadura aluminotérmica y eléctrica
  - Liberación de tensiones
- Sistema eléctrico
  - Baja tensión
    - Canalizaciones
    - Arqueta prefabricada
    - Instalación de cuadro general de baja tensión
- Edificación
  - Obra civil
    - Excavación con medios mecánicos

- Canalización hormigonada
- Arquetas y cámaras de hormigón con tapa de fundición
- Arquitectura
  - Fábrica de bloque de hormigón
  - Revestimientos y falsos techos
  - Albañilería
  - Pintura
  - Falso suelo registrable en baldosa
  - Pavimento continuo epoxi antideslizante
  - Carpinterías PVC exteriores, puertas y ventanas
  - Cerramiento de tabiquería
  - Mobiliario
  - Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, tipo invertida
- Instalaciones
  - Saneamiento
    - Red de saneamiento
    - Instalación de fontanería
    - Instalación de protección contra incendios
    - Instalación de climatización y ventilación
    - instalación eléctrica e iluminación
- Urbanización
  - Capa base de zahorra artificial
  - Colocación de bordillos
  - Solado de baldosas de hormigón
- Obras complementarias
  - Mezclas bituminosas en caliente
  - Riesgos asfálticos
  - Marcas viales
  - Señalización vertical
  - Barrera de seguridad simple, con nivel de contención normal
  - Barrera de hormigón prefabricada simple, clase de contención alta (New Jersey)
- Reposición de servicios afectados
  - Líneas eléctricas
    - Tendido de conductores
  - Líneas telefónicas
    - Empalme por fusión en recto de fibras ópticas
    - Suministro y tendido de cable de 128 FO, cubierta TKEST. Tendido en canalización
  - Alumbrado
    - Desmontaje y montaje de farolas o báculos
    - Línea de alumbrado
- Otros
  - Apertura y tapado de catas con reparación de canalización existente
- Actuaciones medioambientales
  - Aportación y extendido de tierra vegetal
  - Siembra mecanizada
  - Ejecución de plantaciones
  - Plantaciones de árboles y arbustos
  - Jalonamiento temporal
- Gestión de residuos
- Montaje y desmontaje de protecciones colectivas
  - Barandillas

- Actividades no relacionadas con la ejecución
  - Visitas a obra
  - Control de calidad
  - Vigilancia de obra

## **8.2 OPERACIONES PREVIAS AL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS**

En esta fase se engloban todas aquellas actividades tanto de obra como de instalaciones provisionales, necesarias para el desarrollo de la obra de montaje de vía y su adecuación como centro de trabajo.

Los trabajos que componen esta fase de ejecución son:

- Señalización de seguridad en accesos a obra.
- Trabajos de replanteo topográfico.
- Accesos a obra y control de accesos.
- Orden y limpieza.
- Trabajos de manipulación de cargas.
- Instalaciones de obra.
- Carga y descarga de materiales. Acopios.
- Iluminación de los tajos.
- Vallado provisional de obras.
- Instalaciones eléctricas provisionales de obra.

### **8.2.1 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN ZONAS DE ACCESO A OBRA**

Señalización de seguridad en obra: Toda la obra se señalizará en sus accesos con señales de plástico:

- Señales de obligación: “uso de casco”
- Señal de prohibición “prohibido el paso a toda persona ajena a la obra”.

En la zona de instalaciones provisionales de obra:

- Señal de equipo de primeros auxilios (oficina de obra y casetas de encargados).
- Señal de situación de extintor: almacenes

- Señales de obligación: “uso de casco, uso de protectores auditivos, uso de botas, uso de gafas o pantallas”.
- Señal de advertencia “riesgo de caídas a distinto nivel”
- Señal de advertencia “riesgo de caída al mismo nivel”
- Señal de advertencia “riesgo de caída de objetos”.
- Señal de peligro: cargas elevadas.
- Se señalará con malla naranja, aquellas zonas con riesgos.

#### **SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS**

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra.

Se emplearán los siguientes tipos de señales:

- Señal de prohibición.
- Señal de obligación.
- Señal de balizamiento.
- Señal de advertencia.
- Señales de salvamento y socorrismo.
- Señales de seguridad.

La señalización de accesos a obra y en los tajos se mantendrá permanentemente actualizada evitando la instalación de señales superfluas o relativas a riesgos manifiestamente ausentes de obra. Todas las señales estarán colocadas en zonas perfectamente visibles.

En todos los accesos a la obra, se colocarán paneles informativos con las señales de seguridad de prohibición, obligación y advertencia más usuales:

- Peligro, zona de obras.

- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Prohibido aparcar en la zona de acercamiento de vehículos.
- En la salida de vehículos de obra se instalará permanentemente una señal de “STOP”.
- Velocidad máxima 30 km/h.
- Radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras.
- Trabajos en zonas de circulación de vehículos.
- Peligro, riesgo eléctrico.
- Peligro, personal trabajando.
- Prohibido fumar.
- Uso obligatorio de EPI's.
- Peligro indeterminado.

En la oficina de obra se instalará un cartel con los teléfonos de interés más importantes utilizables en caso de accidente o incidente en el recinto de obra. El referido cartel debe estar en sitio visible y junto al teléfono, para poder hacer uso del mismo, si fuera necesario, en el menor tiempo posible. Se marcarán los itinerarios de evacuación en caso de accidente.

En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la señal correspondiente para ser localizado visualmente.

En el cuadro eléctrico general y auxiliar de obra, se instalarán las señales de riesgo eléctrico.

En las zonas donde exista peligro de caída de altura se utilizarán las señales de peligro caídas a distinto nivel y utilización obligatoria del arnés de seguridad.

En las zonas donde exista peligro de incendio por almacenamiento de material combustible, se colocará señal de prohibido fumar.

En las zonas donde se coloquen extintores se pondrán las correspondientes señales para su fácil localización.

### **8.2.2 TRABAJOS DE REPLANTEO TOPOGRÁFICO**

#### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Los trabajos de replanteo engloban aquellos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía y trabajos de piqueteado, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los Estudios y Planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Una vez estén aprobados los planos replanteo confeccionados por la Oficina Técnica, se procederá a realizar el replanteo sobre el terreno, partiendo de la plataforma existente. La numeración indicada durante esta fase servirá como referencia para la instalación de los distintos elementos reflejados en los planos.

#### **MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES:**

- Aparatos de topografía.
- Jalones y miras.
- Punteros.
- Herramientas manuales.
- Herramienta auxiliar.
- Vehículo todo terreno.

#### **RIESGOS**

- Caídas al mismo nivel y distinto nivel.
- Golpes / cortes por objeto o herramienta.
- Contactos eléctricos.

- Atropellos o golpes con vehículos.
- Acumulación de polvo en suspensión.
- Exposición a radiación solar.
- Agentes biológicos.

#### RIESGOS ESPECIALES

Durante las actividades de replanteo se hace preciso la presencia de un recurso preventivo en trabajos en el interior de zanjas, al borde de taludes y desniveles, e incluso cuando dichas tareas puedan concurrir con otras simultáneamente.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Todo el personal que forme parte de esta actividad deberá estar formado y deberá recibir la información contenida en el Plan de Seguridad y Salud referente a esta actividad. En caso de detectar zonas en las que pueda producirse caída a distinto nivel se deberá disponer de las protecciones colectivas necesarias para evitar este riesgo.
- El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.
- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos, si no existen protecciones colectivas.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.
- Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.

- En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalitas, así como con señalización de obras, si corresponde. Los desplazamientos se realizarán por el lado izquierdo de la traza, siempre en sentido opuesto al de las circulaciones.
- Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.
- El personal que vaya a realizar los replanteos deberá utilizar calzado de seguridad y casco de protección.
- Si los trabajos se realizan en horario nocturno, los equipos de trabajos deberán dotarse de equipos de iluminación autónomos, para iluminar la zona de trabajo y para señalar su ubicación.
- Se utilizará calzado de buena calidad, y con protección de su puntera, No se permitirá caminar por la canaleta y se caminará el mínimo imprescindible por las traviesas.
- En caso de zonas de acumulación de polvo se utilizarán mascarillas.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES:

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.

**PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Iluminación autónoma.

**8.2.3 ACCESOS A OBRA Y CONTROL DE ACCESOS**

**DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Las actuaciones proyectadas se ubican en la explanada del puerto exterior que cuenta ya con un acceso viario de acceso a las instalaciones portuarias por lo que no se requiere la apertura de nuevos caminos de acceso para la ejecución de la red interior. En conclusión, la zona está lo suficientemente bien comunicada como para evitar la ejecución de nuevos caminos de acceso.

Dentro de la explanada portuaria, los accesos no se suponen de nueva apertura pues es un espacio aún en obras, por ordenar (puerto) carente de cualquier condicionante ambiental que pudiera condicionar las rutas o accesos.

No se ha previsto la necesidad de apertura de nuevos caminos de acceso para la ejecución de las obras. Para acceder a los diferentes tajos de obras se utilizarán la red de caminos y viales existentes, así como la propia vía férrea existente en la actualidad.

Sí está previsto, con carácter general, el reacondicionamiento de estos por las afecciones que estos puedan sufrir a causa del trasiego de vehículos que se prevé durante el transcurso de los trabajos.

Dichos accesos están definidos en los planos 2.3.0 Riesgos especiales y 2.6.0 Señalización y ordenación del tráfico.

La causa principal de los accidentes de tránsito en una obra en construcción es la falta de sistema seguro de acceso al trabajo, por lo que resulta imprescindible definir y señalar correctamente los accesos a las obras, tanto del personal como de la maquinaria.

Este punto también es importante para minimizar la congestión en la obra y está relacionado igualmente con el tránsito dentro de ésta.

Es importante establecer unos accesos cómodos y seguros para personas, vehículos y maquinaria y realizar una coordinación con el resto de posibles empresas que puedan acceder al mismo lugar de trabajo.

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES:

- Camión grúa.
- Pala cargadora.

#### RIESGOS

- Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques con elementos móviles.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas de personas al mismo y a distinto nivel.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- En la entrada de personal a la obra, se instalarán las siguientes señales:
- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Uso obligatorio del casco de seguridad.
- Peligro indeterminado.
- El ancho mínimo de las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas será de 4,5 m, y deberán ensancharse en las curvas. Los accesos a obra son existentes por lo que se revisarán las pendientes máximas y que será la maquinaria la que se vea condicionada por ellas, eligiendo entre una máquina u otra según su accesibilidad a la traza. Dicha elección se realizará revisando el manual técnico de cada máquina.

- El ancho mínimo de la rampa de acceso será de 4,5 metros en los tramos rectos y sobre ancho adecuado en las curvas.
- Se colocarán las siguientes señales en la rampa:
- A la salida de la rampa señal de "stop".
- A la entrada de la rampa señales de "limitación de velocidad a 20 Km/h" y "entrada prohibida a peatones".
- Asimismo, se señalizarán adecuadamente los dos laterales de la rampa estableciendo límites seguros para evitar vuelcos o desplazamientos de camiones o maquinaria.
- Cuando necesariamente los accesos hayan de ser comunes se delimitarán los de peatones por medios de vallas, aceras o medios equivalentes.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- En previsión de vuelcos por deslizamiento, se señalizarán los bordes superiores de los taludes (cuerdas de banderolas, balizas, etc.), ubicadas a una distancia no inferior a 2 m del borde.
- Todos los operadores de maquinaria y transportes estarán en posesión del permiso de conducir y el de capacitación, además de haber recibido la precisa formación e información obra los riesgos y medidas a adoptar.
- Se realizará un mantenimiento correcto de la maquinaria (cumplimiento "manual de normas e instrucciones de uso, manejo y conservación" del fabricante).
- Se prohibirá la permanencia de personal en el radio de acción de las máquinas.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Botas de seguridad impermeables de mediacaña.
- Guantes impermeables.
- Mascarillas contra el polvo.

- chaleco reflectante.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Vallas de limitación y protección.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Barandilla de protección.

#### **8.2.4 ORDEN Y LIMPIEZA**

##### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

“Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento” (R.D. 486/97).

Los principales riesgos que pueden aparecer cuando no se mantiene el orden y la limpieza son:

- Caídas al mismo y distinto nivel, debido a objetos existentes en el suelo indebidamente o a suelos sucios e impregnados de sustancias resbaladizas.
- Choques o golpes contra objetos inmóviles, debido a equipos fuera de lugar (carretillas, herramientas mecánicas, escaleras de mano, materiales, etc.).
- Desplomes (caídas de objetos) debido a un apilamiento desordenado e incumplimiento de las instrucciones específicas para determinados tipos de embalaje.
- Pisadas y cortes con objetos inmóviles (herramientas cortantes, desechos de embalajes, flejes, etc.).

- Contacto con sustancias nocivas debido a un almacenamiento indebido o en lugares sin acceso restringido, etc.
- Incendios provocados por sustancias inflamables en lugar indebido y/o sin señalizar, por vertido de trapos, papel o algodones, impregnados de aceite, o sustancias inflamables, con otros desechos de la obra.
- El orden y limpieza en esta obra está sujeto a revisiones, por lo cual se han de tomar una serie de medidas en relación al orden y la limpieza en esta obra:
- Los almacenamientos de materiales deben ser estables y seguros. Las herramientas manuales deberán estar ordenadas y almacenadas adecuadamente.
- Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo”. (R.D. 486/97).
- No se debe permitir la acumulación de desechos en el suelo o en las máquinas.
- No se autoriza el acumulo de escombros junto a los contenedores.
- No se admite la presencia de restos de comidas fuera de contenedores específicos.
- Las salpicaduras o derrames de líquidos en el suelo deberán limpiarse rápidamente para evitar caídas.
- Se deberán utilizar adecuadamente los servicios y productos higiénicos y los locales de descanso y de comida para tales efectos.
- Los lugares de trabajo deben limpiarse periódicamente y mediante métodos no contaminantes.
- Los desechos inflamables deberán recogerse en recipientes metálicos.
- Al terminar cualquier operación y finalización de la jornada se debe dejar ordenado el área de trabajo, se deberá también revisar todas las máquinas y comprobar que todas las protecciones estén colocadas.

## 8.2.5 TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS

Las operaciones de manipulación de cargas pesadas se realizarán siempre bajo la vigilancia, control y supervisión de una persona competente.

### 8.2.5.1 Izado de cargas por medios mecánicos

#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Existen muchas actividades que requieren el izado de cargas por medios mecánicos, por lo que se ha decidido realizar un análisis particular de las medidas preventivas a tener en cuenta para todos los izados de cargas con medios mecánicos que se realicen en la obra. Asimismo, se establecerán diferentes condiciones en relación a la viabilidad de los medios mecánicos a emplear.

Como punto de partida, los camiones autocargantes sólo se emplearán para carga y descarga, en cumplimiento del R.D. 837/03. Únicamente se podrán emplear para colocar cargas en el espacio equipos de elevación de cargas si existe un manual del fabricante que autorice ese uso y cumplen el R.D. 837/03.

En relación con la utilización de equipos de excavación y carga de material (retroexcavadoras, mixta o similares), no se podrán emplear para izar cargas si dicho uso no está contemplado en las instrucciones de manejo facilitadas por cada fabricante, respetando en todo momento lo establecido en dicho manual. No se permitirá el izado y manipulación mecánica de cargas mediante accesorios que no hayan sido específicamente habilitados para ello por el fabricante del equipo. Por tanto, no se realizarán por ejemplo trabajos de izado eslingando a los propios dientes del cazo de la máquina.

Inicialmente no se prevé la utilización de retroexcavadoras o similares para izar cargas, no obstante, el contratista estudiará -en función del sistema constructivo que emplee- si prevé la utilización de dichos equipos para el izado de cargas, y en caso afirmativo

deberá integrar en su Plan de Seguridad y Salud la planificación preventiva correspondiente a los trabajos de izado de cargas con retroexcavadoras, retrocargadora o similar.

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Grúa móvil autopropulsada.
- Camión grúa.
- Manipuladores telescópicos.
- Accesorios y aparejos de elevación.

#### RIESGOS

- Caída de objetos por desplome.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Golpes contra objetos.

#### RIESGOS ESPECIALES

Durante las tareas de izado de cargas con medios mecánicos estará siempre presente un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del jefe de maniobras que supervise y dirija las operaciones de izado de cargas.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las eslingas, cadenas, cables, pinzas y todos los elementos, útiles y accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas

desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado.

- Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal, con el fin de evitar accidentes por interferencias.
- Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán debidamente y el paso a través de ellas quedará prohibido.
- Todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad...) serán objeto de revisión diaria mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento. Estas revisiones se justificarán de forma documental y se registrarán debidamente.
- En todo caso, los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.
- En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga del equipo mediante el que se desarrollen los trabajos de izado de cargas.
- Las maniobras de izado de cargas serán supervisadas y dirigidas por un jefe de maniobras previamente designado. Tanto el jefe de maniobras como el personal encargado de las labores de estrobaje y de señalización dispondrán de una formación adecuada y suficiente para los trabajos a desempeñar.
- Las diferentes piezas contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.
- Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado ocasionalmente debajo de la carga, ni en su radio de acción (zona de influencia).
- No se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo. Para ello, se acotarán debidamente las zonas de batido de cargas de manera que no haya presencia en la misma de trabajadores no autorizados.
- Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad.
- Se verificará la correcta colocación y fijación de los ganchos u otros accesorios de izado a la carga a suspender. Si la carga estuviese izada en condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación en condiciones seguras.
- Si en la revisión previa al izado de la carga se detectase que el muelle recuperador de algún gancho de seguridad no funciona correctamente, se le comunicará de inmediato al responsable, parando éste los trabajos hasta que no se sustituyan los útiles afectados por otros que funcionen correctamente.
- En el izado de cargas, se colocarán los pestillos de seguridad hacia fuera, de este modo el alma de cada gancho serán los elementos que soporten la tensión que la carga les transmitirá al ser izada y no sean los pestillos los que soporten dicha tensión.
- El punto de anclaje se seleccionará correctamente y no se elegirán puntos sueltos o puntos que no formen parte del elemento a elevar.
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes.
- Todos los equipos y accesorios de izado estarán debidamente certificados y se emplearán conforme a las instrucciones de uso de su fabricante, siempre por personal debidamente formado y autorizado.
- El responsable del izado de cargas deberá ver en todo momento la carga, y si no fuera posible, las maniobras serán realizadas con un guía destinado a ese trabajo.
- No se transportarán cargas por encima de los trabajadores.

- No se guiarán las cargas con la mano cuando estas estén izadas. Para su dirección se emplearán cabos de gobierno.
- En las zonas de acopios, se instalarán señales de riesgo de cargas en suspensión, y en todas las zonas de izado de cargas, ya sea en acopios o en tajos, se dispondrá de una señalización e iluminación necesarias para la correcta ejecución de los trabajos. Ante nieblas densas se paralizarán los trabajos de izado de cargas.
- Ante la existencia de trabajos de izado de cargas en presencia de líneas eléctricas deberá atenderse a lo analizado en el Tratamiento de los servicios afectados del Estudio, teniendo presente que todo parte del estudio de gálidos que debe desarrollar la empresa contratista en su Plan de Seguridad y Salud.
- En zonas de acopios de materiales, se instalarán barandillas de protección en los pasillos habilitados para los trabajadores, con el fin de separarlos de los equipos de izado de cargas.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS Y SEÑALIZACIÓN**

- Barandillas de protección en los pasillos peatonales de las zonas de acopio.
- Iluminación de la zona de trabajo.

#### **8.2.5.2 Manipulación de cargas por medios manuales**

##### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Ante la posibilidad de que en determinados momentos se produzca la manipulación de cargas manualmente, es preciso abordar dicha actividad teniendo presente que la empresa contratista deberá analizar los trabajos en su Plan de Seguridad y Salud, de tal forma que siempre se dé prioridad a la manipulación de cargas por medios mecánicos. En todo caso, el contratista deberá atender a lo que establece el R.D. 487/97 y su Guía Técnica.

##### **MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Herramientas manuales como palancas, y aparejos empleados para el movimiento de bordillos, canaletas y arquetas pequeñas, y piezas de pesos reducidos.

##### **RIESGOS**

- Sobreesfuerzos.
- Golpes por o contra objetos.
- Cortes por materiales.

##### **RIESGOS ESPECIALES**

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante, deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno (trabajos a borde de taludes, etc.), así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para los trabajos de ejecución de cuneta en protección de taludes (cuneta guarda), se balizará con malla stopper la coronación del talud a 1 metro distancia. En la manipulación de cargas, se antepondrá el movimiento de la carga con medios mecánicos a los medios manuales.
- Se procurará manipular las cargas cerca del tronco, con la espalda derecha, evitando giros e inclinaciones y se realizarán levantamientos suaves y espaciados.
- El peso máximo que se recomienda no sobrepasar es de 25 kg. para los hombres y 15 kg. para las mujeres.
- Cuando se sobrepasen estos valores de peso, se deberán tomar medidas preventivas de forma que el trabajador no manipule las cargas, o que consigan que el peso manipulado sea menor. Entre otras medidas, y dependiendo de la situación concreta, se podrían tomar alguna de las siguientes:
  - Uso de ayudas mecánicas.
  - Levantamiento de la carga entre dos personas.
  - Reducción de los pesos de las cargas manipuladas en posible combinación con la reducción de la frecuencia, etc.
- Un factor fundamental en la aparición de riesgo por manipulación manual de cargas es el alejamiento de estas respecto al centro de gravedad del cuerpo. Cuanto más alejada esté la carga del cuerpo, mayores serán las fuerzas compresivas que se generan en la columna vertebral y, por tanto, el riesgo de lesión será mayor.
- No se manipularán cargas de más de 5 Kg. en postura sentada.
- En general, en un equipo de dos personas la capacidad de levantamiento es dos tercios de la suma de las capacidades individuales. Cuando el equipo es de tres personas, la capacidad de levantamiento del equipo se reduciría a la mitad de la suma de las capacidades individuales teóricas.
- El desplazamiento vertical ideal de una carga es de hasta 25 cm.; siendo aceptables los desplazamientos comprendidos entre la "altura de los hombros y la altura de media pierna".
- Se procurará evitar los desplazamientos que se realicen fuera de estos rangos. Si los desplazamientos verticales de las cargas son muy desfavorables, se deberán tomar medidas preventivas que modifiquen favorablemente este factor, como:
  - Utilización de mesas elevadoras.
  - Organizar las tareas de almacenamiento, de forma que los elementos más pesados se almacenen a la altura favorable, dejando las zonas superiores para los objetos menos pesados, etc.
  - Se diseñarán las tareas de forma que las cargas se manipulen sin efectuar giros. Los giros del tronco aumentan las fuerzas compresivas en la zona lumbar.
  - Unas asas o agarres adecuados van a hacer posible sostener firmemente el objeto, permitiendo una postura de trabajo correcta.
  - Es preferible que las cargas tengan asas o ranuras en las que se pueda introducir la mano fácilmente, de modo que permitan un agarre correcto, incluso en aquellos casos en que se utilicen guantes.
  - Si se manipulan cargas frecuentemente, el resto del tiempo de trabajo debería dedicarse a actividades menos pesadas y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares, de forma que sea posible la recuperación física del trabajador.
- Desde el punto de vista preventivo, lo ideal es no transportar la carga una distancia superior a 1 metro.

- La postura correcta al manejar una carga es con la espalda derecha, ya que al estar inclinada aumentan mucho las fuerzas compresivas en la zona lumbar. Se evitará manipular cargas en lugares donde el espacio vertical sea insuficiente.
- Es conveniente que la anchura de la carga no supere la anchura de los hombros (60 cm. aproximadamente).
- La profundidad de la carga no debería superar los 50 cm., aunque es recomendable que no supere los 35 cm. El riesgo se incrementará si se superan los valores en más de una dimensión y si el objeto no proporciona agarres convenientes.
- La superficie de la carga no tendrá elementos peligrosos que generen riesgos de lesiones. En caso contrario, se aconseja la utilización de guantes para evitar lesiones en las manos.
- Se realizarán pausas adecuadas, preferiblemente flexibles, ya que las fijas y obligatorias suelen ser menos efectivas para aliviar la fatiga.
- Otra posibilidad es la rotación de tareas, con cambios a actividades que no conlleven gran esfuerzo físico y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares.
- Para evitar la fatiga, es conveniente que el trabajador pueda regular su ritmo de trabajo, procurando que no esté impuesto por el propio proceso.
- Las tareas de manipulación manual de cargas se realizarán preferentemente encima de superficies estables, de forma que no sea fácil perder el equilibrio.
- Los pavimentos serán regulares, sin discontinuidades que puedan hacer tropezar, y permitirán un buen agarre del calzado, de forma que se eviten los riesgos de resbalones.
- El espacio de trabajo permitirá adoptar una postura de pie cómoda y no impedir una manipulación correcta.
- Se evitará manejar cargas subiendo cuestas, escalones o escaleras.
- En los lugares de trabajo al aire libre y en los locales de trabajo que, por la actividad desarrollada, no puedan quedar cerrados, deberán tomarse medidas para que los trabajadores puedan protegerse, en la medida de lo posible, de las inclemencias del tiempo.
- Se procurará evitar la manipulación de cargas encima de plataformas, camiones, y todas aquellas superficies susceptibles de producir vibraciones.
- Si el trabajador está sometido a vibraciones importantes en alguna tarea a lo largo de su jornada laboral, aunque no coincida con las tareas de manipulación, se deberá tener en cuenta que puede existir un riesgo dorsolumbar añadido.
- Los equipos de protección individual no deberán interferir en la capacidad de realizar movimientos, no impedirán la visión ni disminuirán la destreza manual. Se evitarán los bolsillos, cinturones u otros elementos fáciles de enganchar. La vestimenta deberá ser cómoda y no ajustada.
- Para levantar una carga deben seguirse los siguientes pasos:
- Planificar el levantamiento. Utilizar las ayudas mecánicas precisas. Seguir las indicaciones que aparezcan en el embalaje acerca de los posibles riesgos de la carga, como pueden ser un centro de gravedad inestable, materiales corrosivos, etc. Si no aparecen indicaciones en el embalaje, observar bien la carga, prestando especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc. Probar a alzar primero un lado, ya que no siempre el tamaño de la carga ofrece una idea exacta de su peso real. Solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no se puede resolver por medio de la utilización de ayudas mecánicas. Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso. Usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.

- Colocar los pies. Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.
- Adoptar la postura de levantamiento. Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener el mentón metido. No flexionar demasiado las rodillas. No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.
- Agarre firme. Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo.
- Levantamiento suave. Levantarse suavemente por extensión de las piernas manteniendo la espalda derecha. No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.
- Evitar giros. Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.
- Carga pegada al cuerpo. Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.
- Depositar la carga. Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo, la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre. Depositar la carga y después ajustarla si es necesario. Realizar levantamientos espaciados.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- No se precisan protecciones colectivas adicionales.

#### 8.2.6 ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES

La definición de la ubicación de las instalaciones auxiliares se realiza de modo que se cubran las necesidades del proyecto y que se produzca la menor afección posible en el entorno.

Para la correcta ejecución de las obras es necesario contar con unas zonas que sirvan para acopio de materiales, tierra vegetal en caso de desbroces, oficinas de obra, parques de maquinaria, y demás actividades que una obra de esta naturaleza requiere.

El emplazamiento de estas instalaciones se realizará con carácter estrictamente temporal, siendo necesaria la retirada de los diferentes elementos una vez finalizada la obra y su completa restitución ambiental.

La localización de la superficie apropiada para dichas instalaciones de obra se ha llevado a cabo atendiendo a los siguientes criterios:

- Proximidad a la zona de obras, situándola colindante de manera que se minimice la distancia de recorrido de la maquinaria de obra.
- Lejanía respecto a las viviendas (límite terrestre del puerto).
- Buena accesibilidad a la traza y zona de trabajo.
- Terrenos de escaso valor ambiental y alejados de la lámina de agua (mar).
- Situación en zonas clasificadas preferentemente como admisibles desde el punto de vista medioambiental, aunque podrán también aceptarse en zonas restringidas dado la escasez de áreas admisibles en el ámbito del proyecto y el carácter temporal de estas instalaciones.

De este modo, se definen como zonas susceptibles de localizar las instalaciones auxiliares todas aquellas que se encuentren en el interior del dominio portuario donde se asentará la red ferroviaria interior, zona expropiada o en su entorno más inmediato.

El dominio público portuario suele ser el espacio más idóneo para la ubicación de elementos auxiliares debido a su condición de espacio antrópico, utilizados en otras ocasiones para tales fines y, por lo general, de fácil acceso.

Para la ejecución de las obras se ha previsto la necesidad de instalar una única zona de instalaciones auxiliares; en las cercanías del sector intermedio del ramal interior.

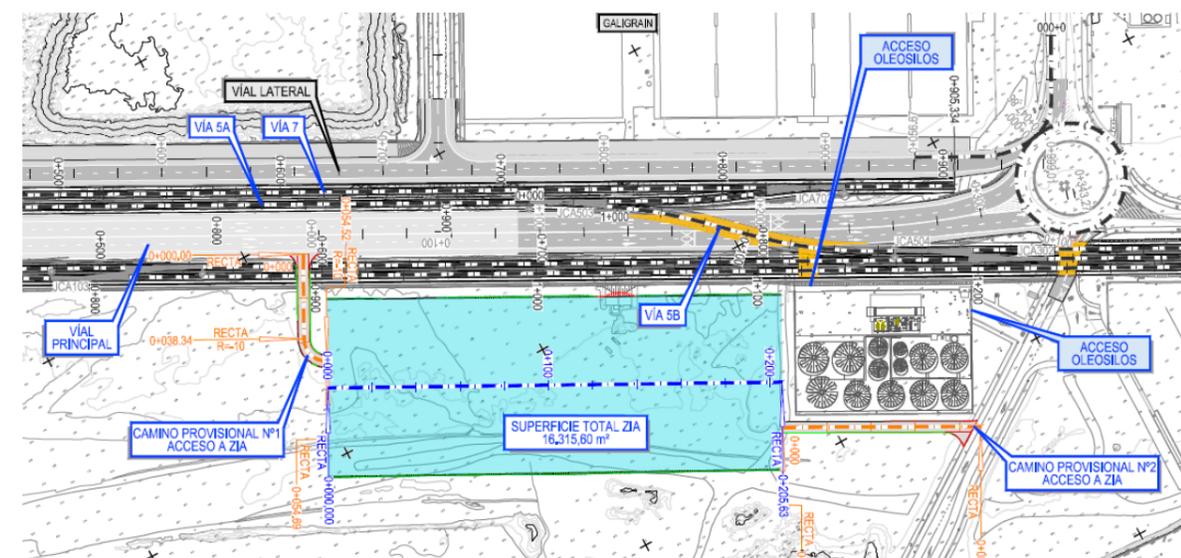
Además, la propia zona de ocupación de las actuaciones podrá utilizarse, en función de las diferentes fases de ejecución, como zonas auxiliares de acopio de material y localización de pequeños puntos de acopio de residuos no peligrosos para su posterior traslado al punto central.

**Tabla 5. Instalaciones auxiliares**

Área de Instalaciones Auxiliares	Eje de Referencia para el P.K. de localización	Localización aproximada (p.k.)	Superficie (m2)
ZIA	Vía 1	0+900	16.315,40

Fuente: Ineco

## ZIA



La zona prevista para las instalaciones auxiliares se sitúa en la margen tierra de playa de vías de la red interior del Puerto Exterior de A Coruña en el PK 0+900 referido a la vía 1.

El encaje geométrico de la instalación auxiliar se ha proyectado en la margen tierra de la plataforma ferroviaria, limitando con la superficie definida de las concesiones previstas y vigentes del Puerto A Coruña.

Los accesos por carretera se proyectan aprovechando el vial Norte (vial principal del Puerto) y el vial de acceso a Dársena.

La instalación tendrá una superficie total de aproximadamente 16.315,40 m<sup>2</sup> y un perímetro de 560 ml tratada en gran parte con una base de zahorra de 25 cm de espesor. No está previsto la realización de movimientos de tierra (rellenos y excavaciones) para la adaptación de la zona de instalaciones, dado que ésta se encuentra nivelada. Requerirá del despeje y limpieza de su superficie, así como la protección de las instalaciones existentes.

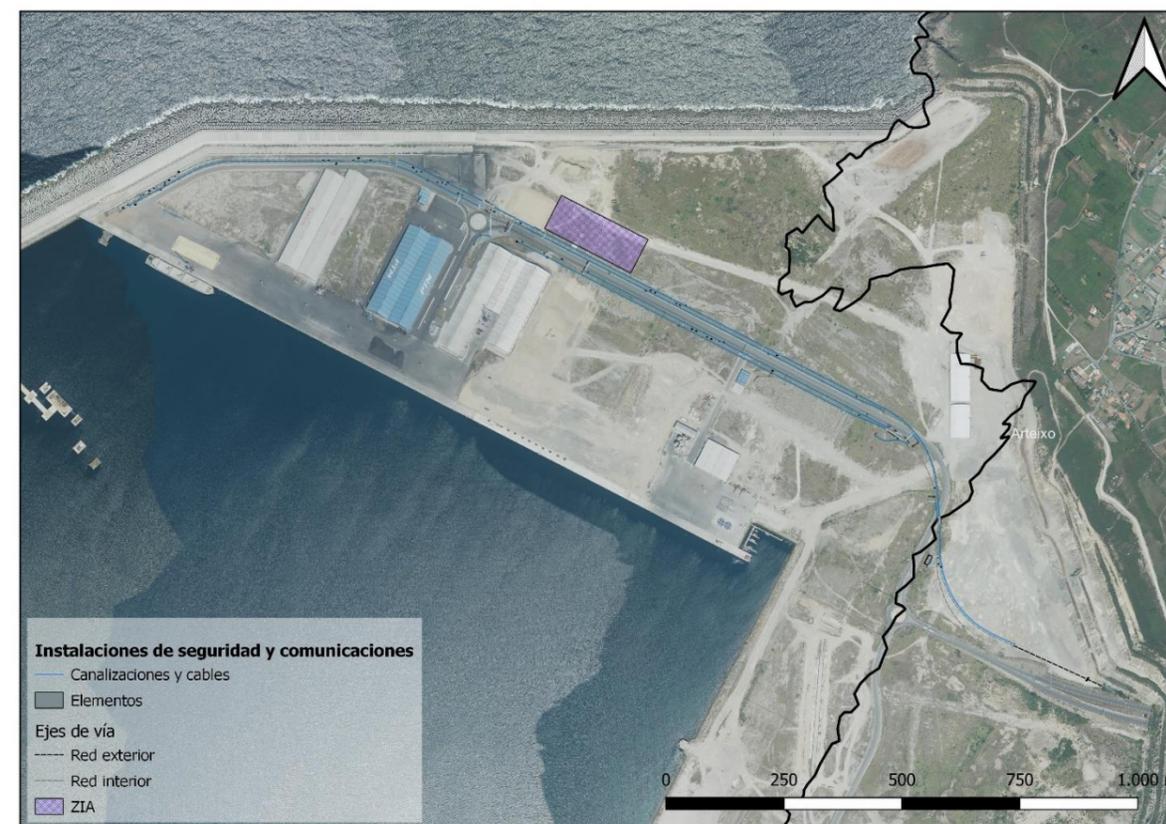
La zona de instalaciones no tendrá afecciones a servicios y se encuentra emplazada en zona admisible desde el punto de vista medioambiental. Se han minimizado las ocupaciones temporales de los terrenos ocupados, siendo todos los terrenos propiedad de la APAC.

En las zonas destinadas para instalaciones auxiliares, se dispone de espacio suficiente para albergar todas las instalaciones necesarias como:

- Oficinas
- Vestuarios
- Almacenes
- Laboratorio
- Centro sanitario
- Parque de maquinaria
- Plantas de fabricación de materiales
- Zona de premontaje de aparatos de vía
- Talleres

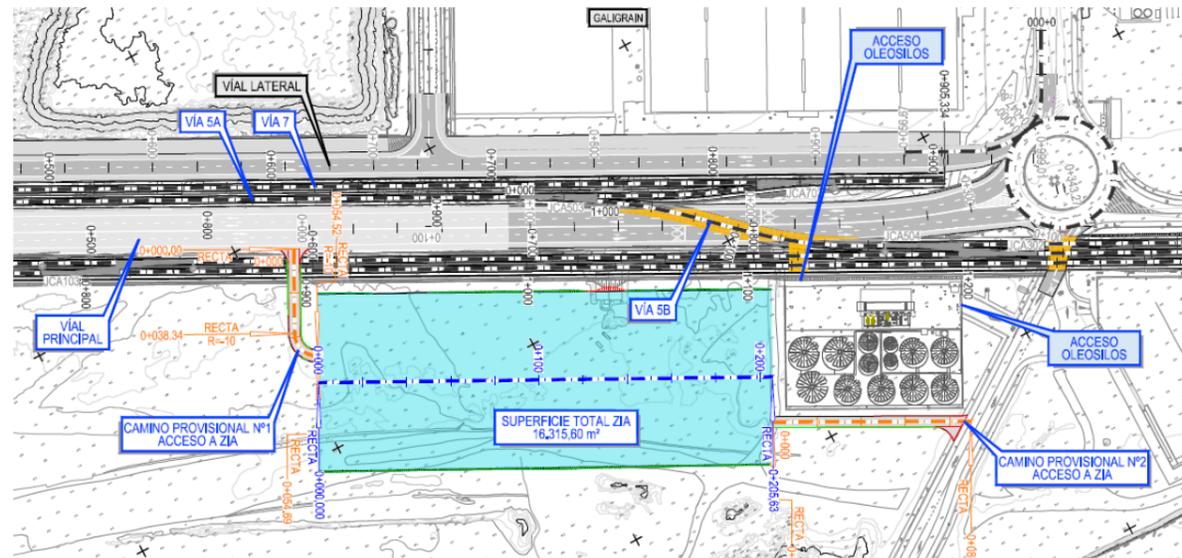
La zona de acopio se dismantelará al finalizar las obras, dejándola en su configuración actual.

ZIA



Fuente: elaboración propia

La zona de instalaciones auxiliares se ha ubicado en zonas admisibles desde el punto de vista ambiental, en el lado más interior de la zona de actuación, alejada de la lámina de agua, sin interrumpir con las actividades actualmente desarrolladas en el Puerto Exterior.



### 8.2.7 CARGA Y DESCARGA DE MATERIALES. ACOPIOS.

#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Se proyectan los trabajos de forma que, en las propias zonas de acceso a traza, se realizará un acopio del material de utilización diaria, recogiendo el total del despliegue después de cada jornada.

#### 8.2.7.1 Acopios de materiales

#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Se definirá antes del comienzo de la obra la ubicación de los diferentes almacenes en obra y a que se vayan realizando los trabajos se establecerán las necesidades de zonas de acopio en cada tramo. En los almacenes de obra se realizará la recepción, clasificación y premontajes de materiales, previos a su instalación en obra.

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES:

- Herramientas manuales.

- Camión grúa.
- Dúmper.
- Remolque.
- Carretilla autopropulsada.
- Traspalé manual.

#### RIESGOS:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Proyecciones de objetos o partículas.
- Golpes/cortes por objetos y/o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Contacto eléctrico.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición a ruido.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Caída de objetos desde camión.
- Desplome de la carga.

#### RIESGOS ESPECIALES

Durante las actuaciones de asentamiento de obra, puede haber muchas actuaciones que no requieran la presencia de recurso preventivo permanentemente. El contratista, en el Plan de seguridad y salud, determinará la forma de llevar a cabo la vigilancia de las medidas preventivas establecidas mediante los recursos preventivos. De forma

concreta, deberá considerar que, durante la manipulación de prefabricados, las actuaciones con riesgo eléctrico y en las que se requieran trabajos en altura, como mínimo, deberá estar presente un recurso preventivo.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.
- Los accesos a zonas de acopio o de carga y descarga elevadas, como pilas de almacenamiento o cajas de camiones, se realizarán con escaleras de mano que deberán cumplir lo especificado en este Estudio de Seguridad para su utilización. Para los trabajos de carga o descarga en los que los trabajadores deban estar en posiciones con riesgo de caída en altura se habrán previsto medidas de seguridad tales como barandillas o líneas de vida.
- Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.
- Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados, realizándose apeos cuando sea necesario.
- No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.
- No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.
- El acopio de tubos se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tubos se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.
- No se permitirá permanecer en el radio de acción de la maquinaria.
- La maquinaria y equipos de trabajo que por su movilidad o por la de las cargas que desplacen puedan suponer un riesgo, en las condiciones de uso previstas, para la seguridad de los trabajadores situados en sus proximidades, deberán ir provistos de una señalización acústica de advertencia.
- Las grúas o camiones grúa deberán ser utilizadas únicamente por personal con formación adecuada, capacitado y autorizado por la empresa propietaria. Los conductores y ocupantes de los vehículos harán uso del cinturón de seguridad en todo momento.
- Se deberán coordinar estos trabajos para evitar la interferencia con otros trabajos y trabajadores tanto dentro del radio de acción de la grúa, como dentro del radio de acción de la carga. Por lo tanto, se deberán acotar, señalar y, en su caso, colocar protecciones colectivas en dichas zonas, antes de la descarga de materiales, debiendo además poner en conocimiento de dicha circunstancia a todos los posibles trabajadores afectados. En el caso de la descarga de materiales, cuando el operador del equipo de elevación no tenga visibilidad o control sobre la zona de descarga, y por analogía a las prescripciones definidas en el R.D. 837/2003, deberá estar auxiliado por una seña lista que dirija las operaciones.
- Para la descarga de materiales mediante grúas, se extenderán los brazos estabilizadores posicionados sobre terreno estable, atendiendo a las instrucciones del fabricante y a los límites de carga máxima. En caso de manipulación manual se hará uso de guantes y casco.
- Los acopios de material se realizarán lo más próximo a la zona de trabajo en zonas de fácil acceso para su manejo.

- El acopio de materiales se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad.
- El transporte de postes y bobinas se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.
- Se revisarán visualmente las eslingas, estrobos y similares empleados en la carga y descarga, desechando aquellos que presenten defectos. Se seleccionarán las adecuadas a las cargas a izar.
- Los elementos descargados se realizarán en posición horizontal, garantizando su estabilidad al desestibar e impidiendo el deslizamiento de los materiales gracias a auxiliares de obra.
- El acopio de los materiales será estable, evitando derrames o vuelcos y siempre que sea posible sin que su altura supere los 1,50 metros. Cuando la altura deba ser superior, se adoptarán las medidas necesarias para evitar el vuelco del material, ataduras, calzos, análisis de la distribución y asentamiento del material, etc.
- No se apilarán más de dos carretes de bobinas, nunca en zonas de paso.
- En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso del material a acopiar.
- Para el acopio de materiales voluminosos, capaces de rodar, (tubos, bobinas de cables, etc.), será obligatorio utilizar calzos.
- En el caso de existir depósitos y almacén de combustibles, se realizará una instalación acorde a las Normas de la Dirección General de Industria.
- No se almacenará combustibles a la intemperie, ni en zonas no señalizadas, interponiendo barrera física entre zonas de trabajo o tránsito y zonas en la que se depositen pequeñas cantidades de combustible.

- No se apilarán grandes cantidades de envases, embalajes de los materiales en las instalaciones, se retirarán estos residuos según establezca el responsable medioambiental.
- No se acopiarán materiales bajo líneas eléctricas aéreas o en las proximidades. Si fuera necesario deberá cumplirse lo especificado en el R.D. 614/2001.
- El acopio de material utilizado en soldaduras será almacenado en cuarto individual, guardando distancia suficiente de sustancias inflamables y aislado.
- En caso de existir una zona de paso de vehículos en las proximidades del almacén, se realizará un vallado que guíe y delimite el tráfico frente a las zonas de trabajo.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES:**

- Casco de protección.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte, para manejo de materiales y objetos.
- Protección cuero para soldador.
- Gafas protección actínica.
- Gafas protección mecánica.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Sistema de comunicación.
- Cuadro eléctrico con protecciones.

### 8.2.7.2 Almacenamiento de pinturas y combustibles

#### RIESGOS

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Incendios o explosiones.
- Contacto o proyección de sustancias.
- Caída de objetos en manipulación.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Habrá de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existen materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos habrán de disponer de filtros respiratorios.
- Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.
- Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, según lo indicado en el manual de uso del fabricante.
- Se señalará la existencia de riesgo de sustancias tóxicas, peligrosas e inflamables.
- Si existen depósitos de combustible estos cumplirán la normativa vigente en cuanto a señalización, almacenamiento y recogida de residuos.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES:

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para el manejo de materiales y objetos.
- Monos y buzos, de color amarillo vivo teniéndose en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial que sea de aplicación.
- Trajes de agua, muy especialmente en los trabajos que no puedan suspenderse con meteorología adversa, de color amarillo vivo.
- Botas de agua en las mismas condiciones que los trajes de agua y en trabajos en suelos enfangados o mojados.
- Gafas contra impactos y antipolvo en todas las operaciones en que puedan producirse desprendimientos de partículas.
- Mascarilla antipolvo, en todos aquellos trabajos donde el nivel del polvo sea apreciable.
- Filtros para mascarilla.
- Protectores auditivos.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Vallas de delimitación y protección.

### 8.2.8 ILUMINACIÓN DE LOS TAJOS

#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Debido a que una parte de los trabajos se van a realizar en horario nocturno, se ha previsto la instalación de equipos de iluminación en todas aquellas zonas en las que se necesite, por lo que se deberán tener en cuenta los posibles riesgos.

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Diversos útiles y herramientas.

#### RIESGOS

- Contactos eléctricos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Incendios.

#### RIESGOS ESPECIALES

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (riesgo grave de caída en altura) según el contenido del Anexo II del Real Decreto 1627/1997, por lo que durante la ejecución de estos trabajos se encontrará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia del recurso preventivo se exigirá también por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente durante y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado I. de la Ley 31/1995).

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad. Esta se hará mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

- En lugares especialmente peligrosos se instalará una iluminación especial.
- El contratista realizará en el Plan de Seguridad el diseño de la iluminación.
- Todos los frentes de trabajo y caminos de acceso a dichas áreas se iluminarán a lo largo de toda su longitud en intervalos de no más de 20 m, usando lámparas de más de 100 W.
- Cualquier área de trabajo o de mantenimiento se señalará mediante luces intermitentes.
- Toda máquina de perforación carga o transporte debe tener una iluminación adecuada para realizar el trabajo con comodidad y exactitud. Además, debe llevar otro tipo de iluminación secundaria para alertar de la presencia de la máquina y de las posibles maniobras que pueda realizar.
- Cuando se usa maquinaria estacionaria, el área se debe iluminar de tal manera que puedan verse las partes móviles.
- Cuando haya una instalación eléctrica alimentada por un grupo electrógeno autónomo, la protección que se adoptará contra los riesgos de contactos indirectos deberá hacerse extensiva además de todos los receptores, equipos y masas de la instalación, a las masas del grupo y sus equipos auxiliares susceptibles de adquirir tensiones peligrosas respecto a tierra al nivel exigido para los receptores.
- Las distribuciones a los diferentes cuadros, cuando sea posible se realizarán de forma aérea para evitar paso continuado de maquinaria móvil por encima de las mangueras eléctricas produciendo el consiguiente deterioro o enterrarlos protegidos.
- La manipulación de cuadros o elementos que puedan permanecer en tensión se realizará con guantes de protección dieléctrica.
- Se evitarán empalmes confeccionados con cintas aislantes, estableciendo prolongadores mediante clavijas móviles estancas.

- Toda conexión eléctrica se realizará mediante clavijas, impidiendo las conexiones directamente con los conductores.
- Se exigirá que todas las mangueras contengan el conductor correspondiente a tierra.
- Deberá comprobarse periódicamente la efectividad de las protecciones.
- Se exigirá limpieza de los cuadros que permanecerán cerrados permanentemente.
- Una vez terminado el trabajo se desconectará la máquina o herramienta.
- El alumbrado estará protegido por disyuntor diferencial de 30 mA instalado en el cuadro general.
- La iluminación podrá ser mediante proyectores sobre pies derechos firmes y/o mediante lámparas portátiles y fijas; la portátil se realizará mediante mecanismos estancos de seguridad con mango aislante y carcasa estanca de protección de la bombilla, alimentados en los lugares húmedos mediante transformadores a 24 V.
- Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).
- El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a 2 m.

#### **HERRAMIENTAS Y DIVERSOS ÚTILES.**

Los aparatos de protección eléctrica y las luces de emergencia serán revisadas cada mes por personal cualificado.

Los interruptores y aislantes deben ser los correspondientes a las intensidades y voltajes que se estén utilizando, de esta manera se previenen posibles incendios.

Los cables deben ser sujetos a los hastiales mediante soportes, y estar bien -anclados a la pared para evitar descolgamientos con el paso del tiempo.

Todos los accesorios eléctricos estarán protegidos contra el agua y la humedad.

Se dispondrá de un circuito auxiliar eléctrico que funcionará en el caso de que falle el principal. Este es especialmente importante cuando la falta de energía eléctrica puede causar riesgos importantes al afectar a diversas operaciones auxiliares: bombas de desagüe, circuito de ventilación, red de aire comprimido, etc.

En aquellos trabajos subterráneos donde pueda aparecer grisú se utilizarán únicamente equipos antideflagrantes.

Los motores y las hélices de los ventiladores deben ser resistentes al fuego y ser capaces de operar después de estar expuestos a una temperatura de 250° C, durante una hora.

#### **MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LA ILUMINACIÓN**

La iluminación, tanto de las vías de acceso como de los frentes de trabajo, es de los aspectos de seguridad más relevantes a tener en cuenta. Esta será siempre la adecuada, de acuerdo con los niveles mínimos marcados por el Real Decreto sobre Prevención de Riesgos Laborales de 14 de abril de 1.997.

Las medidas más importantes son:

- Todos los frentes de trabajo y caminos de acceso a dichas áreas se iluminarán a lo largo de toda su longitud en intervalos de no más de 20 m., usando

luminarias estancas con grado de protección IP65 provistas de lámparas fluorescentes de 36 o 58 W y / o incandescentes de 100 W a 24 V.

- En aquellos lugares donde pueda existir gas inflamable, tanto las luminarias como la instalación completa serán antideflagrantes del tipo indicado en las tablas de Clasificación de Áreas Peligrosas. El espacio entre luminarias será igual o inferior a 6 m.
- En lugares especialmente peligrosos se instalará una iluminación especial.
- Cualquier área de ser señalizará mediante luces intermitentes.
- Toda máquina debe tener una iluminación adecuada para realizar el trabajo con comodidad y exactitud. Además, debe llevar otro tipo de iluminación secundaria para alertar de la presencia de la máquina y de las posibles maniobras que pueda realizar.
- Cuando se use maquinaria estacionaria, el área se debe iluminarse de tal manera que se puedan ver sus partes móviles. El nivel lumínico recomendado es de 250 Lux en aquellas partes móviles y de 500 Lux como mínimo en el frente.

Al realizar el diseño de la iluminación se incluirá un sistema de iluminación de emergencia. Este consistirá en:

#### **ALUMBRADO DE EMERGENCIA EN TELÉFONOS CON UNA DURACIÓN DE 3 HORAS**

Se instalan luminarias de emergencia en las zonas donde se sitúen los teléfonos. Esta ubicación garantiza la visualización del teléfono cuando las condiciones de visibilidad sean desfavorables.

#### **LINTERNAS**

Se estiman que son necesarias linternas con el objetivo que, en caso, de que la iluminación, tanto la normal como la de emergencia, fallen, tengan la posibilidad de

movilizarse para una correcta evacuación y colocación de los equipos de respiración autónoma.

#### **REGLAMENTACIONES Y NORMAS DE SEGURIDAD EN EL EMPLEO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

Desde el punto de vista de la seguridad, en el empleo de la electricidad en labores subterráneas, se presentan los riesgos de electrocución, de incendio y de explosión.

#### **RIESGO DE ELECTROCUCIÓN**

Es función de la intensidad de la corriente y del tiempo en que ésta actúa a través del cuerpo humano. Siendo la intensidad función de la tensión y de la resistencia a través de su recorrido, se limitan en primer lugar las tensiones peligrosas, que afectan también a la resistencia disminuyéndola conforme se hace mayor la tensión. La publicación IEC 479 especifica, desde el ambiente seco hasta la inmersión, los límites de tensiones seguras de 50 V en ambientes secos y 25 V en zonas húmedas.

#### **RIESGO DE INCENDIO**

Un incendio en una labor subterránea puede iniciarse y propagarse dando lugar a un alto riesgo para el personal que trabaja, no sólo por el fuego sino también por el peligro que entraña la disminución de oxígeno en la atmósfera y la producción de humos y gases tóxicos, debidos a la combustión.

La segunda medida es evitar un foco de ignición. Este puede ser provocado por una causa eléctrica, que se puede clasificar en uno de los grupos siguientes:

- Sobrecargas.
- Cortocircuitos.
- Fallo de fase a tierra.
- Arco serie.
- Sobrecargas

Las distintas partes de una instalación eléctrica se escogen de acuerdo con el servicio que van a realizar: los motores según la potencia a desarrollar, los transformadores según la carga necesaria y los cables se dimensionarán según la energía a transportar. Todas las partes conductoras han de disipar el calor desprendido para que no alcance temperaturas peligrosas, de forma que no se sobrepase la temperatura de equilibrio, que es la que no afecta a las condiciones de sus componentes, principalmente a los aislantes, y que se denomina como carga nominal.

En síntesis, las sobrecargas dan lugar a elevaciones de temperaturas anormales que van deteriorando los aislantes, descomponiéndolos e incluso llegando a provocar un incendio (se ha de cumplir la ITC. MIE 09.0.02).

#### CORTOCIRCUITOS

En una red eléctrica se pueden distinguir tres clases de cortocircuitos:

- Cortocircuito tripolar, en el que las tres fases se ponen directamente en contacto.
- Cortocircuito bipolar, en el, sólo son dos fases las que se unen directamente o se ponen en contacto con tierra en caso de neutro a tierra.
- Cortocircuito unipolar, en el que una fase se pone directamente a tierra, en el sistema de neutro a tierra.

La primera causa que da lugar a un cortocircuito es el fallo de aislamiento, por ello es de primordial importancia vigilar el estado del aislamiento de la red, y desconectarla, igual que para el riesgo de electrocución al objeto de reducir a un mínimo el peligro que representa un incendio de origen eléctrico en una red de interior es preciso tomar una serie de medidas preventivas que eviten su aparición, además de establecer los dispositivos de protección contra las sobrecargas y los cortocircuitos.

Como medida preventiva fundamental, es necesario que el personal esté debidamente formado, tanto para el que deba elegir, dimensionar y proteger los elementos de la instalación, como el que lo utilice en las debidas condiciones de trabajo y lo conserve en estado satisfactorio.

Una segunda condición es la supresión de materiales y sustancias combustibles en la construcción de los elementos, como gomas, recubrimiento de yute embreado y aparatos conteniendo dieléctricos líquidos combustibles.

Los cables eléctricos de interior son los elementos más vulnerables, por lo que precisan un tratamiento muy especial, ajustándose a la Normativa vigente.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

Los equipos de protección individual serán, como mínimo, las siguientes y llevarán su correspondiente marcado CE:

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Monos y buzos, de color amarillo vivo teniéndose en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial que sea de aplicación.
- Trajes de agua, muy especialmente en los trabajos que no puedan suspenderse con meteorología adversa, de color amarillo vivo.
- Botas de agua en las mismas condiciones que los trajes de agua y en trabajos en suelos enfangados o mojados.
- Gafas contra impactos y antipolvo en todas las operaciones en que puedan producirse desprendimientos de partículas.
- Arnés de seguridad, cuya clase se adoptará a los riesgos específicos de cada trabajo.
- Cinturón antivibratorio.

- Mascarilla antipolvo, en todos aquellos trabajos donde el nivel del polvo sea apreciable.
- Filtros para mascarilla.
- Protectores auditivos.
- Guantes dieléctricos, para utilización en alta y baja tensión.
- Botas dieléctricas.
- Chalecos reflectantes.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Pica o placa de puesta a tierra.
- Interruptores diferenciales de 30 mA de sensibilidad para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

### 8.2.9 VALLADO PROVISIONAL DE OBRA

#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Cuando sea necesario se procederá a la ejecución del vallado provisional de la zona de obras, el cual deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El cierre de obra previsto tendrá por límites los de la parcela objeto de este Estudio.
- Dispondrá de las puertas necesarias para permitir el paso de vehículos y personas en las zonas destinadas a accesos, las cuales deberán abrir hacia el interior de la obra.
- Tendrá accesos independientes para personal y vehículos y/o maquinaria.
- El cerramiento vallado de simple torsión tendrá una altura mínima de 2,00 m, y estará dotado de los elementos de protección, señalización y balizamiento obligatorios.

Antes del comienzo de cada uno de los tajos y como medidas preventivas iniciales, se procederá a la ejecución del balizamiento y a la señalización provisional de los mismos.

Se consideran como elementos de cerramientos las vallas, elementos delimitadores de balizamiento, etc.

Las zonas de trabajos, que, por sus características, no permitan su cierre total, tales como zonas de excavaciones, de construcción de estructuras con riesgo de caídas en altura, de acopio o almacenado de materiales y todas aquellas que presenten riesgos para personas ajenas a las mismas, se acotarán y señalizarán convenientemente.

Se procederá a la instalación de balizas luminosas si así se considera adecuado.

El Contratista procederá a identificar, analizar y evaluar la incidencia de las posibles interferencias con servicios afectados. Todas las modificaciones serán recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES:

- Camiones.
- Grupos de soldadura.
- Herramientas manuales.

#### RIESGOS

- Atrapamiento por máquinas y vehículos.
- Caídas de personas a nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de materiales o herramientas.
- Aprisionamiento por deslizamientos y desprendimientos.
- Incendios.
- Contactos térmicos y eléctricos

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Se acotarán los accesos a la obra y se colocarán carteles prohibiendo la entrada a personas ajenas a la obra.
- Se vallarán y señalizarán las excavaciones próximas a lugares de tránsito externo a la obra.
- Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo. Se utilizarán recoge pinzas.
- Las botellas de gases en uso permanecerán siempre en el interior del carro porta botellas.
- Para soldar sobre tajos de otros operarios, se tenderán viseras o protectores en chapa.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Casco de seguridad
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo adecuada
- Manoplas de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de mano para soldadura.

- Gafas de soldador.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Vallas de limitación y protección tanto en la zona de obras como en zonas de acceso a la obra y paso de personas ajenas.

#### **8.2.10 INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES DE OBRA**

##### **RIESGOS**

- Contactos eléctricos indirectos.
- Manipulaciones inadecuadas de los interruptores o seccionadores.
- Incendios por sobretensión.

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- El Plan de Seguridad y Salud deberá contemplar el nombramiento de las personas responsables de las instalaciones eléctricas, que deberán ser instaladores autorizados. A su vez deberá establecerse la periodicidad de las revisiones, las cuales han de ir acompañadas de la firma correspondiente.
- El Plan de Seguridad y Salud deberá dejar claro quién de los instaladores autorizados es el responsable de cada una de las instalaciones eléctricas, ya que él debería ser el encargado de comprobar que la instalación cumple con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y con las Instrucciones Técnicas Complementarias que le sean de aplicación en los siguientes casos:
  - Antes de la puesta en marcha de la instalación.
  - Cuando en la instalación se produzca ampliación o reducción de los circuitos.
  - Cuando un grupo electrógeno se cambie de ubicación.

- Los cuadros eléctricos de la obra contarán como mínimo con un grado de protección IP45. Estos cuadros deben permanecer cerrados de tal modo que sólo puedan ser manipulados por la persona responsable de la instalación, que siempre deberá contar con la calificación de instalador autorizado.
- El Plan de Seguridad y Salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y las relativamente móviles, a lo largo de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. En el caso de toma de red en baja (380 V) se dispondrán, al menos, los siguientes elementos y medidas:
  - Un armario con el cuadro de distribución general, con protección magnetotérmica, incluyendo el neutro y varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de media sensibilidad a los armarios secundarios de distribución, en su caso; con cerradura y llave.
  - La entrada de corriente se realizará mediante toma estanca, con llegada de fuerza en clavija hembra y seccionador general tetrapolar de mando exterior, con enclavamiento magnetotérmico.
  - Borne general de toma de tierra, con conexión de todas las tomas.
  - Transformador de 24 V y salidas a ese voltaje, que podrá ser independiente del cuadro.
  - Enlaces mediante manguera de 3 o 4 conductores con tomas de corriente multipolares.
  - Las instalaciones de electricidad básicas deben estar aisladas y protegidas, para evitar posibles accidentes por el uso de personal no cualificado, se debe restringir a técnicos cualificados.
- Todos los aparatos eléctricos y conductores deben ser seleccionados, ajustados, instalados, protegidos y mantenidos de acuerdo al trabajo que desempeñen.
- Todos los aparatos eléctricos y conductores deben colocarse y protegerse de tal manera que ninguna persona pueda electrocutarse al tocar intencionadamente alguna parte. Para esto se debe disponer de toma de tierra apropiada, combinada con dispositivos de corte en las máquinas eléctricas.
- Los aparatos de protección eléctrica y las luces de emergencia serán revisadas cada mes por personal cualificado. Por otro lado, los interruptores deben revisarse a diario.
- Los interruptores y aislantes deben ser los correspondientes a las intensidades y voltajes que se estén utilizando, de esta manera se previenen posibles incendios.
- Los cables deben ser sujetos a las paredes o hastiales mediante soportes, y estar bien anclados a la pared para evitar descolgamientos con el paso del tiempo.
- Todos los accesorios eléctricos estarán protegidos contra el agua y la humedad.
- Se dispondrá de un circuito auxiliar eléctrico que funcionará en el caso de que falle el principal. Este es especialmente importante cuando la falta de energía eléctrica puede causar riesgos importantes al afectar a diversas instalaciones auxiliares: bombas de desagüe, circuito de ventilación etc.
- Las máquinas de trabajo eléctricas pueden tener durante su operación piezas móviles o giratorias desprotegidas. La remoción no autorizada de las cubiertas, su empleo inconveniente, puesta en marcha inadecuada o mantenimiento erróneo pueden poner en peligro la vida o la integridad física, o bien causar daños al equipo.

### 8.2.10.1 Cuadros de distribución

- Todos los cuadros de distribución deben ser espaciosos, con al menos un metro de anchura, para permitir un buen mantenimiento y unas buenas condiciones de operación.
- Los cuadros de interruptores y de distribución deben estar protegidos contra daños, pero siempre accesibles.
- Los interruptores en obras subterráneas más aconsejables son los de vacío.
- Todas las máquinas deben estar equipadas con interruptores de emergencia.
- Cuando se conecten varios interruptores de protección contra sobrecargas a un conductor de tierra común, la resistencia a tierra no debe exceder del siguiente valor:
  - $Re = 65 \times V$
  - $Z \times IFN$
  - Donde:
    - $Z$  = Factor de simultaneidad, que puede tomar los siguientes valores:
      - 1 cuando existen entre 2 y 4 interruptores.
      - 0.7 cuando existen entre 5 y 10 interruptores.
      - 0.5 cuando existen más de 10 interruptores.
- Los cuadros eléctricos se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso, pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales, o bien autoportantes (los cuadros auxiliares serán de instalación móvil, para facilitar distintos emplazamientos), todos dispondrán de una toma a tierra y magnetotérmicos de alta sensibilidad a cortacircuitos y contactos indebidos.
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional, se cubrirán con viseras para la lluvia.
- Los cuadros eléctricos en servicio permanecerán cerrados (con cerradura de seguridad).

- Serán metálicos.
- Estarán conectados a tierra.
- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).
- En las inmediaciones de los cuadros se deberá contar con un extintor de incendios acorde a la carga y tipo de fuego.

### 8.2.10.2 Cableados

- La sección del cableado será siempre la adecuada para la carga eléctrica que ha de soportar, en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.
- Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:
  - Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- Las mangueras de -alargadera-:
  - Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los parámetros verticales.
- Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP. 447).

- La distribución general desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad. Siempre que sea posible irá enterrado, señalizándose su trayecto en los lugares de paso.
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables. Las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante se sustituirán de forma inmediata.
- El tendido aéreo de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 m, en los lugares peatonales.
- Asimismo, se colocarán elevados si hay zonas encharcadas.
- No se colocarán por el suelo, en zonas de paso de vehículos y acopios de cargas; caso de no evitar que discurran por esas zonas se dispondrán elevados y fuera del alcance de los vehículos que por allí deban circular o enterrados y protegidos por una canalización resistente.
- El tendido aéreo de los cables para cruzar viales de obra, se efectuará a una altura mínima de 5 m, en zonas de circulación de vehículos. Si se efectúa enterrado, se señalizará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad mínima de la zanja será de 50 cm, y el cable irá protegido en el interior de un tubo rígido.
- Aquellos empalmes de larga duración, que deban ubicarse en lugares de paso, se recomienda situarlos a una altura de 1,60 m, sobre pies derechos o sobre un paramento vertical, intercalando un aislante (tabla de madera).
- Las derivaciones de conexión a máquinas se llevarán a cabo empleando terminales de presión o elementos análogos que aseguren una perfecta unión, con mandos de marcha y parada en todas y cada una de las mismas, que deberán estar incorporadas a su masa metálica.

- Se procurará que estas derivaciones, al ser portátiles, no estén sujetas a tracciones mecánicas que pudieran determinar su rotura.

#### 8.2.10.3 Tomas de energía

- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina herramienta.
- Las tomas de corriente serán blindadas, provistas de una clavija para toma de tierra y siempre que sea posible, con enclavamiento.
- La tensión siempre estará en la clavija hembra, nunca en el macho, para evitar los contactos eléctricos directos.
- Preferentemente se colocarán en los laterales del armario para facilitar que éste pueda permanecer cerrado.
- Las bases de enchufe dispondrán de los correspondientes puntos de toma de tierra.
- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
- Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

#### 8.2.10.4 Protección de los circuitos

- La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos definidos por cálculo. Se calcularán siempre minorando, con el fin de que actúen antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.

- Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.
- Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.

#### 8.2.10.5 Interruptores

- Los interruptores estarán protegidos, en cajas de tipo “blindado” con cortacircuitos fusibles y ajustándose a las normas establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Se instalarán dentro de cajas normalizadas con puerta y cierre, con una señal de “Peligro de Electrocuación” sobre la puerta.
- Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de - peligro, electricidad.
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de -pies derechos- estables.

#### 8.2.10.6 Disyuntores diferenciales

- Todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado irán protegidos con disyuntor diferencial de 300 mA para la protección de fuerza y de 30 mA para la protección del sistema de alumbrado.

#### 8.2.10.7 Tomas de tierra

- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa del cuadro general. Y se hará mediante hilo de toma de tierra específico.

- El hilo de toma de tierra estará protegido con tubo corrugado en colores amarillo y verde.
- La conductividad del terreno en el que se ha instalado la toma de tierra se aumentará regándola periódicamente con un poco de agua.
- Para el interruptor diferencial de 30 mA la resistencia a tierra será  $\leq 800 \Omega$  y para el de 300 mA la resistencia a tierra será  $\leq 80 \Omega$ .
- En el caso de que hubiera que colocar varios electrodos, la separación entre ellos será:
  - Placas: 3 metros.
  - Picas: Si son necesarias picas conectadas en paralelo, la distancia entre ellos será igual a la longitud enterrada de las mismas.
- La toma de tierra de las máquinas-herramientas que no están dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- En cualquier caso, las dimensiones mínimas de los elementos constitutivos de la instalación de protección serán tal y como determina el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción
- MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MI.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.
- Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

- La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación, incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.
- Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.
- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.
- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

#### **8.2.10.8 Mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra**

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión del carné profesional correspondiente. Realizará revisiones periódicas.
- Se comprobará diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales y demás elementos de la instalación eléctrica, al inicio y mitad de la jornada, accionando el botón de test.
- Se tendrá siempre en almacén un disyuntor de repuesto (media o alta sensibilidad), que permita su rápida sustitución en caso de avería, así como interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente y, en especial, en el momento en que se detecte un fallo, declarándosele “fuera de servicio”, mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La maquinaria eléctrica será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.
- Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante, calculados expresamente para realizar la maniobra con seguridad.
- Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: “NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED”, y se meterán en su bolsillo los fusibles de la máquina a reparar.
- Señalización de zonas peligrosas de instalación.
- Letreros de “NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED” ·

- Si en la obra hubiera diferentes voltajes en cada toma de corriente se indicará el voltaje a que corresponda.
- Señales de “PELIGRO, RIESGO ELECTRICO”.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales de aislamiento.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Banqueta o alfombrilla aislante.
- Chaleco reflectante
- Mono de trabajo.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- No se precisan protecciones colectivas adicionales.

### **8.3 TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA**

#### **8.3.1 TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA EN GENERAL**

##### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Operación que consiste en la materialización física de los puntos de marcaje mediante piquetes, punto fijos y bulones para el replanteo topográfico.

Los trabajos de replanteo engloban aquellos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía y trabajos de piqueteado, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas

referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los Estudios y Planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Una vez estén aprobados los planos de replanteo confeccionados por la Oficina Técnica, se procederá a realizar el replanteo sobre el terreno. La numeración indicada durante esta fase servirá como referencia para la instalación de los distintos elementos reflejados en los planos.

#### **MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Aparatos de topografía.
- Jalones y miras.
- Punteros.
- Herramientas manuales.
- Vehículo todo terreno o furgoneta

#### **RIESGOS**

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de partículas
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Acumulación de polvo en suspensión.
- Exposición condiciones climáticas adversas.

### RIESGOS ESPECIALES

Durante las actividades de replanteo se hace preciso la presencia de un recurso preventivo en trabajos en el interior de zanjas, al borde de taludes y desniveles, e incluso cuando dichas tareas puedan concurrir con otras simultáneamente.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se evitará en todo caso la presencia y acceso del topógrafo y/o ayudante a lugares inseguros o no protegidos.
- Se colocarán adecuadamente los equipos en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.
- Todo el personal que forme parte de esta actividad deberá estar formado y deberá recibir la información contenida en el Plan de Seguridad y Salud referente a esta actividad. En caso de detectar zonas en las que pueda producirse caída a distinto nivel se deberá disponer de las protecciones colectivas necesarias para evitar este riesgo.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.
- Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas anti proyecciones durante estas operaciones.
- En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalitas, así como con señalización de obras, si corresponde. Los desplazamientos se realizarán por el lado izquierdo de la traza, siempre en sentido opuesto al de las circulaciones.
- El personal que vaya a realizar los replanteos deberá utilizar calzado de seguridad y casco de protección.
- Si los trabajos se realizan en horario nocturno, los equipos de trabajos deberán dotarse de equipos de iluminación autónomos, para iluminar la zona de trabajo y para señalar su ubicación.
- Se utilizará calzado de buena calidad, y con protección de su puntera, No se permitirá caminar por la canaleta y se caminará el mínimo imprescindible por las traviesas.
- Iluminación suficiente
- En caso de zonas de acumulación de polvo se utilizarán mascarillas.
- El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos, siendo provistos de las protecciones necesarias:
  - Ropa fina, de algodón o lino, en tiempo caluroso.
  - Gorra y crema de protección solar en días soleados.
  - Ropa de abrigo en tiempo frío
  - Gorro, guantes y ropa de invierno en días fríos.
  - Ropa impermeable en caso necesario.
- Se dispondrá de agua suficiente a disposición de los empleados durante toda la duración de las obras.
- Riego de caminos

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandilla hincada en terreno para protección de taludes o desniveles de 2 o más metros de altura.
- Iluminación autónoma.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Guantes de seguridad
- Chaleco reflectante.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla respiratoria
- Gafas antiproyecciones.

##### 8.3.1.1 *Trabajos de replanteo topográfico en obras ferroviarias*

Los trabajos de replanteo engloban aquellos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía y trabajos de piqueteado, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los Estudios y Planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Las operaciones de replanteo y piqueteado, consisten en el establecimiento de los puntos de marcaje y colocación de piquetes a ambos lados de la plataforma, los que nos indican la distancia de estos al eje de la vía más próxima, normalmente 3,50 m. Sobre los piquetes se marca normalmente la distancia del piquete al carril más próximo (activo) de la vía, así como la cota que debe de tener el carril, y el p.k. del piquete.

En primer lugar, se replantearán, las secciones más representativas e importantes del aparato de vía, comprobando con los planos de instalación de cada aparato el alcance total del suministro en cada uno de ellos, disponiendo los piquetes necesarios a ambos lados de la plataforma y fuera de la zona de trabajo de la maquinaria de montaje, quedando determinada de esta forma la superficie de ocupación del aparato de vía y sus transiciones. El replanteo se hará por topografía clásica apoyándose en las bases empleadas la ejecución del montaje de vía. Los piquetes deberán ser lo suficientemente estables para mantener su operatividad durante todo el proceso de montaje.

Si por necesidades de la obra se quieren colocar las traviesas de transición o zonas con traviesa de aparato de vía entre juntas de contra aguja de aparatos de vía próximos, antes de la instalación de los mismos, será imprescindible disponer previamente del Acta de Replanteo aprobada.

##### 8.3.2 PUNTOS DE MARCAJE TOPOGRÁFICO DE VÍA

###### 8.3.2.1 *Puntos de marcaje sobre postes de catenaria y obras de fábrica*

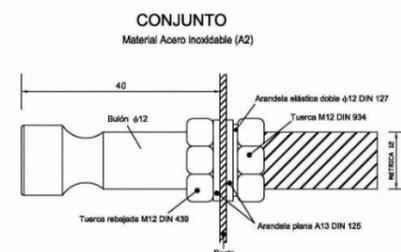
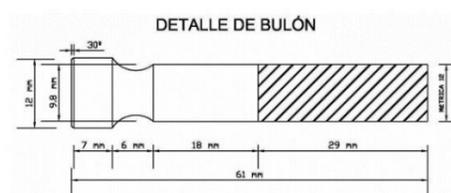
#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Se sigue el procedimiento indicado en la NAV 3.4.3-0 de ADIF

Los bulones son los puntos de marcaje sobre postes de catenaria y obras de fábrica. Son los puntos de marcaje recomendables para el replanteo de vía por el método de coordenadas absolutas. El uso de los piquetes es básico en el caso de que el replanteo de vía se realice mediante flechado y distancia lateral y en el que no existan bulones en el tramo.

Una vez colocadas las columnas de electrificación se fijarán en las mismas bulones especiales que servirán para el marcaje preciso y estable de la vía. También se pueden fijar en los paramentos verticales de los túneles, muros, etc.

- En los postes de hormigón, en túneles y, en general, sobre paramentos verticales de piedra, fábrica u hormigón, se hará un taladro horizontal y perpendicular a la vía de 20 mm de diámetro, a 10 ó 15 cm sobre la cota del carril más alto, para colocar un taco de expansión con rosca hembra M16. A este taco se roscará un bulón de acero inoxidable bien pulimentado, de 12 mm de diámetro y 30 mm de longitud.



En los postes metálicos se procederá, primeramente, a hacer un taladro de 8 mm de diámetro, perforando totalmente un perfil del poste, de paramento vertical y paralelo al eje de la vía, a una altura de 10 ó 15 cm sobre la cota del carril alto. En el taladro se colocará un tornillo de cabeza hexagonal M8 X 25 en el que se roscará un bulón con rosca hembra M8 de acero inoxidable de 12 mm de diámetro y 30 mm de longitud.



Las coordenadas del extremo exterior de estos bulones son las que definen el punto de marcaje de la vía en planta y la cota más alta del bulón la que define el alzado.

Se generarán listados con los siguientes datos de los bulones:

- Número de bulón
- PK
- Distancia al eje de vía
- Cota de la rasante,
- Cota del bulón en su parte superior
- Diferencia de cota
- Peralte
- Coordenadas X e Y del bulón
- Radio en planta

Se tomarán las coordenadas (X, Y, Z) del 100% de los bulones colocados en obra, aunque su sistema de replanteo sea otro.

Se mantendrán actualizadas las coordenadas a lo largo de toda la obra, y al finalizar ésta la Dirección de Obra realizará la entrega de los datos a la Dirección de Mantenimiento.

Los bulones estarán marcados en obra mediante un cartel adhesivo o similar en la cara exterior del poste (hacia la vía), con todos los datos necesarios para su utilización en obra.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Aparatos de topografía
- Jalones y miras
- Taladros
- Herramientas manuales
- Escaleras de mano
- Vehículo todoterreno o furgoneta

#### RIESGOS

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Torceduras y lesiones en piernas debido a superficies irregulares.
- Golpes y cortes en manos y extremidades por objetos y herramientas.
- Atropellos y arrollamiento por maquinaria de obra.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de partículas.
- Ambiente pulvígeno
- Exposición a temperaturas extremas

#### RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se realicen trabajos con riesgo de caída en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se evitará en todo caso la presencia y acceso del topógrafo y/o ayudante a lugares inseguros o no protegidos.
- Mantener la espalda recta, evitar posturas forzadas y giros del tronco.
- Evitar esfuerzos inútiles, usar medios mecánicos y solicitar ayuda cuando haya que mover algún objeto pesado.
- Todo el personal que forme parte de esta actividad deberá estar formado y deberá recibir la información contenida en el Plan de Seguridad y Salud referente a esta actividad.
- Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas anti proyecciones durante estas operaciones.
- En caso de detectar zonas en las que pueda producirse caída a distinto nivel se deberá disponer de las protecciones colectivas necesarias para evitar este riesgo (barandillas de seguridad, línea de vida, puntos de anclaje).
- La zona de trabajo se mantendrá limpia y ordenada en todo momento y se prestará especial atención al caminar por superficies irregulares.
- Si los trabajos se realizan en horario nocturno, los equipos de trabajos deberán dotarse de equipos de iluminación autónomos, para iluminar la zona de trabajo y para señalar su ubicación.

- Se utilizará calzado de buena calidad, y con protección de su puntera, No se permitirá caminar por la canaleta y se caminará el mínimo imprescindible por las traviesas.
- En casos de necesidad, la posición de operarios se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalitas, así como con señalización de obras, si corresponde.
- Iluminación de los tajos.
- Los desplazamientos se realizarán por el lado izquierdo de la traza, siempre en sentido opuesto al de las circulaciones.
- El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos, siendo provistos de las protecciones necesarias:
  - Ropa fina, de algodón o lino, en tiempo caluroso.
  - Gorra y crema de protección solar en días soleados.
  - Ropa de abrigo en tiempo frío
  - Gorro, guantes y ropa de invierno en días fríos.
  - Ropa impermeable en caso necesario.
- Se dispondrá de agua suficiente a disposición de los empleados durante toda la duración de las obras.

En esta actividad existe un riesgo de atropello o arrollamiento por los trenes de trabajo.

A continuación, se incluyen las medidas para evitar dicho riesgo:

- La maquinaria de vía tendrá, con carácter general y a menos que se indique lo contrario, preferencia sobre las demás circulaciones.

- En la obra la máxima velocidad admitida se limitará a 40 km/h, o a la indicada en lugares específicos, debiendo disminuirse siempre que la visibilidad de los trabajadores resulte perturbada (polvo, proyección de elementos, etc.).
- Los trabajadores que se desplacen a pie deberán encontrarse siempre protegidos mediante chalecos y demás elementos reflectantes, para posibilitar que los maquinistas puedan siempre localizarlos.
- Balizamiento y señalización de la zona de trabajo.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Barandilla hincada en terreno para protección de taludes o desniveles de 2 o más metros de altura.
- Iluminación de los tajos.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Chaleco reflectante
- Guantes de seguridad
- Mascarilla respiratoria
- Gafas de seguridad
- Gafas antiproyecciones

#### **8.3.2.2 Puntos de marcaje sobre el terreno. Piquetes**

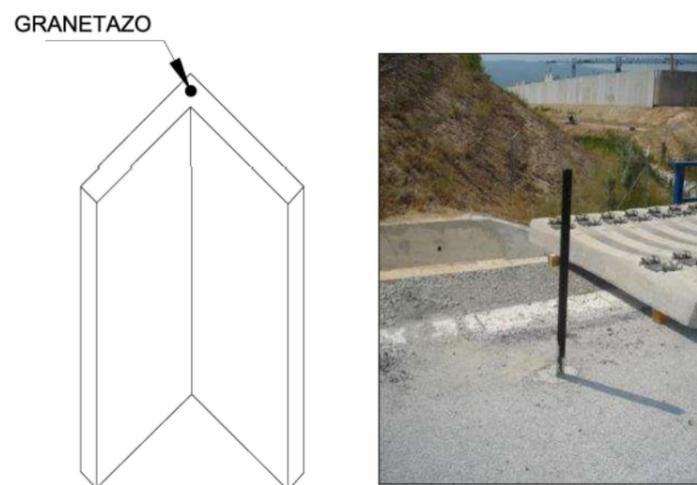
#### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Los piquetes se colocarán cada 60m. como máximo y se materializarán mediante angulares de 40mm. x 40mm. que irán embutidos en la capa de subbalasto. La altura de los piquetes sobre la capa de subbalasto será de 1,20m. En el caso de estructuras o

túneles, se podrán materializar con un clavo tipo Split, al que se le dotará de coordenadas X,Y,Z.

Para vía doble se colocarán a ambos lados de la traza, siendo la distancia de los mismos al eje de la vía más próxima de 3,1 metros. En el caso de vía única se dispondrán a la misma distancia, pero únicamente a un lado de la traza.

Se realizarán un graneteado en la esquina superior de cada angular, punto al que se le dotará de coordenadas X, Y, Z, partiendo de la Red Secundaria.



Una vez obtenidas las coordenadas X, Y, Z se procederá a su marcado en obra.

Se marcará en el propio piquete con incisiones con sierra la cota cabeza de carril tanto del hilo bajo como del alto, y se anotará con pintura indeleble su P.K. y la distancia a cara activa.

Al finalizar la obra, los piquetes, a excepción de los puntos fijos, deberán ser retirados por el contratista de las obras de montaje.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Aparatos de topografía

- Jalones y miras
- Taladros
- Herramientas manuales
- Vehículo todoterreno o furgoneta

#### RIESGOS

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Torceduras y lesiones en piernas debido a superficies irregulares.
- Golpes y cortes en manos y extremidades por objetos y herramientas.
- Atropellos y arrollamiento por maquinaria de obra.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de partículas.
- Ambiente pulvígeno
- Exposición a temperaturas extremas

#### RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se realicen trabajos con riesgo de caída en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se evitará en todo caso la presencia y acceso del topógrafo y/o ayudante a lugares inseguros o no protegidos.
- Evitar manipular bruscamente cargas desconocidas o voluminosas.

- Evitar esfuerzos inútiles, usar medios mecánicos y solicitar ayuda cuando haya que mover algún objeto pesado.
- Mantener la espalda recta, evitar posturas forzadas y giros del tronco.
- Los trabajadores en ningún caso cogerán por sus propios medios elementos voluminosos o pesados, de forma que puedan sufrir sobreesfuerzos. Estos trabajos, siempre que sea posible, se realizarán por medios mecánicos.
- Todo el personal que forme parte de esta actividad deberá estar formado y deberá recibir la información contenida en el Plan de Seguridad y Salud referente a esta actividad.
- Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas anti proyecciones durante estas operaciones.
- En caso de detectar zonas en las que pueda producirse caída a distinto nivel se deberá disponer de las protecciones colectivas necesarias para evitar este riesgo (barandillas de seguridad, línea de vida, puntos de anclaje).
- La zona de trabajo se mantendrá limpia y ordenada en todo momento y se prestará especial atención al caminar por superficies irregulares.
- Si los trabajos se realizan en horario nocturno, los equipos de trabajos deberán dotarse de equipos de iluminación autónomos, para iluminar la zona de trabajo y para señalar su ubicación.
- Se utilizará calzado de buena calidad, y con protección de su puntera, No se permitirá caminar por la canaleta y se caminará el mínimo imprescindible por las traviesas.
- En casos de necesidad, la posición de operarios se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalitas, así como con señalización de obras, si corresponde.

- Los desplazamientos se realizarán por el lado izquierdo de la traza, siempre en sentido opuesto al de las circulaciones.
- El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos, siendo provistos de las protecciones necesarias:
  - Ropa fina, de algodón o lino, en tiempo caluroso.
  - Gorra y crema de protección solar en días soleados.
  - Ropa de abrigo en tiempo frío
  - Gorro, guantes y ropa de invierno en días fríos.
  - Ropa impermeable en caso necesario.
- Se dispondrá de agua suficiente a disposición de los empleados durante toda la duración de las obras.

En esta actividad existe un riesgo de atropello o arrollamiento por los trenes de trabajo.

A continuación, se incluyen las medidas para evitar dicho riesgo:

- La maquinaria de vía tendrá, con carácter general y a menos que se indique lo contrario, preferencia sobre las demás circulaciones.
- En la obra la máxima velocidad admitida se limitará a 40 km/h, o a la indicada en lugares específicos, debiendo disminuirse siempre que la visibilidad de los trabajadores resulte perturbada (polvo, proyección de elementos, etc.).
- Los trabajadores que se desplacen a pie deberán encontrarse siempre protegidos mediante chalecos y demás elementos reflectantes, para posibilitar que los maquinistas puedan siempre localizarlos.
- Balizamiento y señalización de la zona de trabajo.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandilla hincada en terreno para protección de taludes o desniveles de 2 o más metros de altura.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Chaleco reflectante
- Guantes de seguridad
- Gafas de seguridad
- Mascarilla de seguridad

## **8.4 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### **8.4.1 DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO**

#### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Consiste en la remoción y retirada de los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material, para realizar las explanaciones del terreno. El despeje y desbroce consistirá en la realización de cuatro actividades elementales: arranque y apilado de los materiales y carga y transporte de los mismos hasta su lugar de acopio o utilización.

Además, las operaciones de despeje y desbroce del terreno son las necesarias para dejar el terreno natural, entre límites de explanación, totalmente libre de obstáculos, maleza, tocones, vallas, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras, de modo que dichas zonas queden aptas y no condicionen el inicio de los trabajos de excavación y/o terraplenado.

Se prevé realizar el despeje y desbroce, también, en toda la zona próxima a la plataforma a ejecutar. Dicha operación se realizará mediante medios mecánicos y el material sobrante se transportará a vertedero. Concretamente, para la ejecución del despeje y desbroce se empleará la desbrozadora y el camión de transporte con los cuales se llevarán a cabo los siguientes trabajos:

- La remoción de los materiales mediante retroexcavadora, pala cargadora o bulldozer.
- La extracción de tocones.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga de los materiales a vertedero, así como su apilado o almacenamiento provisional y cuantas operaciones sean precisas hasta su vertido definitivo mediante camión.
- Extracción de todo elemento auxiliar o de protección necesario, como vallas, etc.

#### **MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Pala cargadora
- Camión con caja basculante
- Herramientas manuales.

#### **RIESGOS**

- Desprendimiento de paredes del terreno.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Vuelcos de máquinas con líneas eléctricas aéreas.
- Ambiente pulvígenos.
- Choques entre máquinas y/o vehículos.
- Atrapamientos de personas por maquinaria.
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria.
- Proyección de partículas

- Heridas al pisar objetos punzantes.
- Vuelco de maquinaria.
- Cortes y golpes con herramientas.
- Seccionamiento por uso de motosierras y desbrozadoras.
- Caída de árboles y arbustos por desenraizamiento
- Proyección de partículas (operaciones de carga, utilización de maquinaria, uso de máquinas herramientas, motosierras, desbrozadoras, etc.).
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Quemaduras producidas por la quema ocasional del ramaje cortado, etc.
- Incendio

#### **RIESGOS ESPECIALES**

Durante los trabajos de despeje y desbroce estará presente en todo momento un recurso preventivo debido a la concurrencia de las operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado I. de la Ley 31/95).

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Preparación de programa de trabajo que evite una excesiva antelación de este tajo sobre los siguientes. Ello evitará que se exponga la superficie descarnada de este tajo mucho tiempo a los agentes meteorológicos, disminuyendo riesgos de desplome, erosión, arrastres, lavados y lodo.
- Replanteo de la zona. Se hará un replanteo ajustado de la zona de trabajo, definiendo la superficie a ocupar, delimitando las zonas de acopio y definiendo la circulación interna de los vehículos.

- Señalización de seguridad de la zona y área de trabajo. La señalización será acorde a las necesidades de la obra, utilizando los carteles de obligación y advertencia y colocación de un "STOP" en las salidas de la obra a los viales.
- Los caminos de servicio y/o acceso estarán suficientemente visibles y protegidos.
- Colocación de malla naranja en zonas afectadas por derribo de árboles o por interferencias con pasos de terceros o carreteras con circulación.
- Disponibilidad de dispositivo acústico dé marcha atrás en maquinaria de Obras Públicas.
- Riego frecuente de la zona de trabajo si fuera necesario. Con ello se disminuye la generación de polvo que afecte a los trabajadores y personal ajeno a la obra.
- Limpieza de los camiones y maquinaria que salga fuera de la zona de obra. A fin de disminuir la generación de polvo y ensuciar lo mínimo posible las vías públicas y calzadas.
- Acceso de la maquinaria a la zona de obra exclusivamente por las vías destinadas a tal objeto. Las pistas de acceso serán las mínimas, procurando siempre que sea posible, utilizar las existentes o trazarlas sobre las que puedan ser definitivas, como vías de servicio que se consoliden como permanentes. Con esto se limita el número de posibles accesos a terceros y se evita el tener que colocar numerosa señalización.
- En las operaciones de desbroce en zona con rocas se evitará el golpeo de éstas, pues causan chispas que podrían provocar un incendio.
- En el desbroce a media ladera se inspeccionará debidamente la zona, en prevención de que puedan caer sobre personas materiales u otros objetos.
- Una vez arrancada la vegetación arbustiva, se dejarán sobre el terreno formando cordones o montones para su posterior eliminación; quedando totalmente prohibido pasar por encima con la máquina.

- Antes de iniciar el desbroce se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las compañías suministradoras. Se obturará el alcantarillado y se comprobará si se han vaciado todos los depósitos y tuberías de antiguas construcciones.
- La maquinaria utilizada para los trabajos de desbroce estará asentada sobre superficies suficientemente sólidas.
- Para la extracción, trabajar de cara a la pendiente. Al parar, orientar el equipo hacia la parte alta de la pendiente y apoyado en el suelo.
- Al suspender los trabajos no deben quedar elementos o cortes del terreno en equilibrio inestable. En caso de no poder asegurar su estabilidad provisional, se aislarán mediante obstáculos físicos y se señalizará la zona susceptible de desplome.
- Reducir al mínimo la duración del trabajo mediante una rotación con otras tareas para minimizar los riesgos para la salud derivados del funcionamiento (gases de escape, ruido y vibraciones).
- La forma de aminorar el ruido o eliminarlo, es disminuir su intensidad donde se produce con equipos adecuados insonorizados y protegiéndose el trabajador con protecciones auditivas.
- Con el fin de evitar la fatiga y la carga osteoarticular y muscular por vibraciones, es conveniente efectuar descansos de unos diez minutos para cada hora de trabajo. Si es posible, se debería cambiar de tarea (por otra sin riesgo de vibraciones) tras una hora utilizando el equipo durante al menos otra hora.
- Balizamiento
- Los trabajadores en ningún caso cogerán por sus propios medios elementos voluminosos o pesados, de forma que puedan sufrir sobreesfuerzos. Estos trabajos, siempre que sea posible, se realizarán por medios mecánicos.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Extintores.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Chalecos reflectantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de seguridad
- Mascarillas respiratorias
- Gafas de seguridad.
- Gafas antiproyecciones
- Protectores auditivos.

#### **8.4.2 EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO**

##### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Consiste en la remoción y retirada de terreno necesaria para los acondicionamientos de las explanaciones del terreno existente.

Los trabajos de excavación de tierras consisten en la remoción y retirada de terreno necesaria para realizar las explanaciones del terreno, la excavación en la caja para la cimentación, fosos y otros elementos de equipamiento, la excavación en zanja para canalizaciones enterradas de servicios nuevos y servicios afectados e instalaciones varias.

Procedemos a la ejecución ubicando las excavadoras en un plano más alto que el de los camiones, alrededor de 2 ó 3 m.

El trabajo se realiza arrancando el material y cargando en una sola maniobra con un giro de 90° o menor si es posible.

Un camión debe esperar mientras carga otro, ya que el coste de la excavadora es del orden de al menos dos veces el de un camión.

Cuando se trabaja en zonas bastante planas u onduladas, se utilizan con buenos resultados las traíllas remolcadas por tractores que arrancan, cargan y transportan el material.

La excavación se realizará en uno o varios bancos de 2 m. de profundidad aproximadamente, dependiendo de la altura y estabilidad de estos y de la superficie de la planta.

Los taludes se dejan con su perfil aproximado y si las características lo permiten, ya terminado. De no ser así, se reperfilarán con motoniveladora.

Si fuese necesario, deben ampliarse las trincheras; esta tarea se realiza con una máquina que alcance todo el talud, lo cual no siempre es posible, porque obliga a la ejecución de bermas de una dimensión que dé lugar al trabajo de las máquinas. La causa más habitual para que esto suceda es una mala ejecución de la excavación y la desinformación topográfica en su momento.

La excavación no debe llegar hasta la cota de rasante definitiva; los últimos 30 a 50 cm se reperfilarán luego con motoniveladora, evitando su deterioro por descompresión y paso del tráfico pesado.

Mantener la zona en óptimas condiciones de drenaje. Para ello las plataformas de trabajo tendrán pendientes del orden del 4%, evitando erosiones en los taludes, desviando y conduciendo las aguas que puedan incidir sobre los taludes y perfilando las cunetas.

Durante toda la ejecución de las tareas, controlar la estabilidad de los taludes y la aparición de grietas indeseables o materiales de calidad inferior a la esperada en orden a su tratamiento específico.

Se irán determinando las características del material extraído para establecer su uso en otras partes de la obra si fuese conveniente.

La tierra vegetal, que no se haya extraído en el desbroce, se acopiará aparte para su posterior uso, cuidando que en el transcurso del tiempo no se estropee por falta de aireación o drenaje.

Antes de cargar el material para su inmediata utilización, medir la humedad u corregirla llevándola a los niveles requeridos.

No se recomienda efectuar excavación por socavación y desplome.

#### **RIESGOS**

- Desprendimientos de tierras y/o rocas.
- Problemas de circulación interna (embarramientos) debidos a mal estado de la pista de acceso o circulación.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimientos de tierras.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caídas de personal a distinto nivel.
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisada sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos.
- Contactos térmicos.

- Exposición a contactos eléctricos.
- Vibraciones.
- Polvo.
- Ruidos.
- Los riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.
- Atropellos de personal propio o ajeno a la obra.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Camión con caja basculante
- Retrocargadora.
- Herramientas eléctricas y manuales

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de comenzar la excavación, la dirección técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos por el contratista. Éstos, que estarán indicados en el Plan de Seguridad y Salud, permitirán ser cerrados, estando separados los destinados a los peatones de los correspondientes a vehículos de carga o máquinas. Además, se cuidará el estado de estos, en previsión de posibles embarramientos.
- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o accidentes del terreno que pudieran afectar a la estabilidad de las máquinas. También se realizará una inspección visual del entorno para comprobar si existe algún indicio o evidencia de la presencia de canalizaciones eléctricas, de agua o gas.

- Como primera medida se procederá al balizamiento y señalización de la zona a excavar antes de que las máquinas comiencen los trabajos.
- La maquinaria a utilizar para la ejecución de estos trabajos será la retroexcavadora, camiones de transporte de material excavado, y el bulldozer para la excavación y empuje de las tierras excavadas.
- Serán de aplicación las normas de uso y mantenimiento de la herramienta eléctrica manual y de la maquinaria necesaria para la ejecución de los trabajos anteriormente especificada.
- El talud de las excavaciones a realizar, en donde pueda llegar a existir riesgo de desprendimiento o deslizamiento de tierras, y que pueda afectar a la integridad física de algún operario, será próximo o igual al talud natural, de tal forma que anulemos dichos riesgos.
- Antes de iniciar un trabajo se tendrá la certeza de que no puede haber desprendimientos debidos a falta de saneo o trabajos de otros operarios en niveles superiores.
- En los trabajos de saneo, se revisará el material de amarre de los operarios, su fijación y no situarse el personal en distintos niveles con peligro de que el saneo realizado por unos, alcance a otros.
- Después de días de lluvia, revisará los taludes y desprendimientos que haya observado.
- Siempre que se pueda se construirá una barrera con objeto de que las piedras queden en ella. Periódicamente se limpiará.
- No se permitirá que se arranque o cargue material haciendo cueva, con lo que podría ser atrapado el maquinista en un desprendimiento.
- Se señalará a todos los maquinistas los puntos en que pudiera estar comprometida la estabilidad de la máquina.
- En caso de presencia de agua en la obra se achicará inmediatamente.

- Se procederá al apuntalamiento, u otro sistema análogo de protección, de las paredes de la excavación cuando se sobrepase 1'50 metros de profundidad y exista riesgo de desprendimiento o deslizamiento del terreno, dependiendo del tipo y estado de las tierras, en cuya base de la pared exista la presencia de personas, o bien se adoptará alguna otra medida de prevención que posteriormente se citará.
- El frente de excavación realizado mecánicamente no sobrepasará en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos.
- El frente y paramentos verticales de una excavación debe ser inspeccionado siempre al iniciar (o dejar) los trabajos, por el Capataz o Encargado que señalará los puntos que deben tocarse antes del inicio (o cese) de las tareas.
- Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad definidas por la Dirección de Obra.
- Para acceso a zonas (fondos) de excavación se tendrá presente que procurará separar, el acceso de personas del de vehículos. En caso contrario, se construirá una barrera de acceso de seguridad a la excavación para el uso peatonal.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo o entibado en caso de que fuese necesario.
- Deben eliminarse los árboles, arbustos y matorros cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado al terreno.

No obstante y mientras tanto se procede a su eliminación, las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de árboles con raíces descarnadas deberán ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente.

- Será obligatorio el establecimiento de un procedimiento de información y formación específica para los trabajadores en relación con los sistemas y procedimientos de protección colectiva, medidas preventivas y medidas de carácter organizativo y procedimental definidas, equipos de protección individual, así como de las condiciones del entorno en el que se realiza la obra.
- Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban acceder las personas, y cuando exista riesgo de caída en altura superior a 2 metros, se protegerán mediante una barandilla de 100 cm., de altura, listón intermedio y rodapié, con una separación del borde del talud tal que no exista riesgo de desplome del borde de este.
- Se usarán topes de final de recorrido para camiones.
- Se colocarán plataformas de paso para el tránsito de operarios sobre zanjas.
- Señalización y balizamiento de seguridad
- Para delimitar el área de trabajo se balizará convenientemente para comprender una zona de seguridad, en previsión de que fragmentos o el radio de acción de las máquinas pudieran ocasionar riesgos en espacios mayores.
- Se señalará mediante una malla de balizamiento la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación, (mínimo 1,5 metros, como norma general).
- En vías de circulación de vehículos, colocar barreras New Jersey a una distancia mínima de 2 metros del talud.
- Se colocarán todas aquellas señales que sean necesarias, y que cumplan con la actual legislación vigente al respecto, tanto de señales viales (Norma 8.3 I-C) como las señales de seguridad (Real Decreto de 14 de Abril de 1.997, nº 485/1997).

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Extintores

#### **PROTECCION INDIVIDUAL**

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Botas de agua
- Ropa de trabajo adecuada
- Mascarilla respiratoria
- Guantes de seguridad
- Guantes dieléctricos
- Protectores auditivos
- Cinturón antivibratorio

#### **8.4.3 TERRAPLÉN O PEDRAPLÉN**

##### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Consiste en los trabajos necesarios para acondicionar con arena, tierras, tierra vegetal, zahorra u otros los caminos de acceso a la obra o ya existentes, para la reposición y ejecución de nuevos viales y para el relleno y tapado de las distintas zanjas y huecos:

Procedimiento:

- Preparación de la superficie de asiento: comprende la retirada del terreno vegetal y a veces la ejecución de una capa que separe el terraplén artificial con el terreno natural: capas drenantes, geotextiles. Esto se realizará con maquinaria de excavación como palas cargadoras.
- Extensión, desecación o humectación de las tongadas. Se realizará mediante motoniveladora y camión cisterna.

- Compactación de cada tongada mediante compactadores.
- Refinado de los taludes y coronación, volviendo a utilizar la motoniveladora.

La compactación de terraplenes se realizará mediante máquina compactador.

La prevención de accidentes en estos trabajos, se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de vertido y compactación.

##### Procedimiento de ejecución

Preparación de la superficie de asiento del terraplén

Previamente a la colocación de cualquier material se realizará el desbroce del terreno en las condiciones que se describen en el artículo correspondiente, así como la excavación y extracción de la tierra vegetal y el material inadecuado, si lo hubiera, en toda la profundidad requerida en los Planos o a juicio del Director de Obra. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el terraplén y el terreno, se escarificará éste, de acuerdo con la profundidad prevista en los Planos o señalada por el Director de Obra y se compactará en las mismas condiciones que las exigidas para el cimiento del terraplén.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos terraplenes se recortarán éstos en forma escalonada, a fin de conseguir su unión con el nuevo terraplén. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona de terraplén de que se trate, se mezclará con el nuevo terraplén para su compactación simultánea; en caso negativo, será transportado a vertedero.

Cuando el terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el terraplén, antes de comenzar su ejecución.

Si en la zona de apoyo del relleno existiese terreno inestable, turba, arcillas blandas, limos colapsables, rellenos incontrolados, escombreras, etc., se asegurará la eliminación completa de este material o en la profundidad que indique el Director de Obra. Cualquier reutilización, con las oportunas medidas de selección, estabilización, compactación, etc., requerirá la previa autorización expresa de la Dirección de Obra.

Deberá realizarse un estudio de los posibles asientos, a fin de que la Dirección de Obras adopte las medidas oportunas, en los casos de rellenos de altura superior a 10 m que queden apoyados sobre suelos cuya densidad seca "in situ", sea inferior a 1,750 t/m<sup>3</sup>. Para conocer el espesor y la densidad de los suelos en el área de apoyo del relleno, se efectuarán calicatas y ensayos cada 1.000 m<sup>2</sup> de superficie.

Atendiendo a las circunstancias específicas de determinados rellenos y/o los tratamientos singulares aplicados bajo ellos (drenes, columnas de grava, etc.), la Dirección de Obra podrá reconsiderar las limitaciones anteriores expuestas para los rellenos apoyados sobre suelos.

En aquellos casos en que el relleno se asiente sobre una ladera natural con pendiente superior al veinte por ciento (20%) se excavarán bermas escalonadas para garantizar la estabilidad del relleno.

Cuando el terraplén lleve espaldones, éstos se ejecutarán conjuntamente con el núcleo, llevándolos algo por debajo (unas dos (2) tongadas) respecto a éste.

La situación de las bermas que figura en los Planos para cimientado de rellenos en las laderas es aproximada. Deben ser definidas en obra con el criterio de estar excavadas en roca o apoyadas en suelos firmes en el caso de que el espesor de los mismos sea superior a tres metros (3 m), a no ser que se indique en los Planos lo contrario. Las bermas no deben excavar con excesiva anticipación a la ejecución del relleno; el proceso constructivo debe ser tal que no exista más que una berma excavada con anticipación al tajo del relleno y compactación. En el caso de que al excavarlas se

apreciara la existencia de manantiales fluyentes o potencialmente fluyentes en época de lluvias o zonas húmedas, debe disponerse el correspondiente drenaje (zanjas rellenas con material filtrante envuelto en geotextil).

- Extensión de las tongadas

Una vez preparado el cimientado del terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. Salvo autorización expresa de la Dirección de Obra, no se podrá proceder a la mezcla en tajo de materiales de procedencias diferentes.

El espesor de las tongadas no será superior a veinticinco centímetros (25 cm), medidos después de compactar. El aumento de espesor hasta cincuenta centímetros (50 cm) requerirá autorización escrita de la Dirección de Obra, basada en tramos de ensayo con el mismo equipo de compactación de modo que se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido.

En el caso de que el porcentaje de finos sea mayor del veinticinco por ciento (25%) y el índice de plasticidad mayor de diez (10), la Dirección de Obra podrá exigir la reducción del espesor de tongada a veinte centímetros (20 cm).

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por la

Dirección de Obra. Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, el Director no autorizará la extensión de la siguiente.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa.

En el caso de marcos y bóvedas, pasos inferiores o túneles artificiales, el relleno del trasdosado ha de realizarse simultáneamente en los dos laterales, cuidando de evitar desequilibrios en los empujes de uno y otro lado, y con mayor motivo en obras desviadas.

- Humectación o desecación

Previamente al extendido, o inmediatamente después de realizado el mismo, se comprobará la humedad del material. La compactación se efectuará con una humedad dentro del rango del dos por ciento respecto a la humedad óptima ( $w_{\text{ópt}}+2\%$ ), determinándose ésta con ensayos Proctor Modificado.

En caso de utilización de materiales clasificados como “Suelos Especiales” por sus condiciones de estabilidad volumétrica, la compactación se efectuará con una humedad dentro del rango comprendido entre la humedad óptima, obtenida en un ensayo Proctor Normal, y dos puntos porcentuales por encima de la misma ( $w_{\text{ópt}} < w_{\text{ópt}} + 2\%$ ).

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme. La humectación en tajo no podrá implicar correcciones de humedad superiores al dos por ciento (2%), salvo autorización de la Dirección de Obra.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos, o por

adición de cal viva de acuerdo a las prescripciones recogidas en el artículo correspondiente de tratamiento con cal.

- Compactación

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada y no se extenderá sobre ella ninguna otra en tanto no se haya realizado la nivelación y conformación de la misma y comprobado su grado de compactación.

En el núcleo del terraplén se deberá alcanzar como mínimo el noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

En la capa de coronación se deberá alcanzar, como mínimo, una densidad seca igual a la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

En el caso de material “todo-uno”, la verificación del método de extendido y compactación se llevará a cabo en un tramo de ensayo, como más adelante se describe.

La densidad especificada deberá alcanzarse en todo el espesor de la tongada y en cualquier punto de la misma, incluida el borde del talud teórico. Para poder lograr este objetivo, el relleno se realizará con el sobre ancho necesario y se eliminarán los materiales excedentes al terminar el mismo con el fin de obtener la geometría del talud teórico de Proyecto.

Se cuidará el cosido entre tongadas de los terraplenes, evitando extender nuevas tongadas sobre superficies lisas arcillosas que pueden resultar de la compactación de materiales con porcentajes de finos relativamente altos o pizarrosos. En tales casos, la Dirección de Obra podrá exigir un suave escarificado superficial de las tongadas.

Asimismo, cuando existan materiales gruesos fragmentables o evolutivos, se procederá de modo que esta fragmentación se produzca durante la puesta en obra

en la mayor medida posible (por ejemplo, mediante el paso de las cadenas del tractor sobre el material en la zona de extracción) o durante el extendido (por ejemplo, mediante el empleo de rodillo estático dentado ("pata de cabra") en las primeras pasadas).

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obra de fábrica no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los terraplenes, se compactarán con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén.

- Terminación y refino

Esta actividad consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico del terraplén.

Las obras de terminación y refino de la coronación del terraplén, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización, de acuerdo a las cotas y pendientes recogidas en los Planos. La terminación y refino del terraplén se realizarán inmediatamente antes de iniciar la construcción de la capa de forma.

Cuando haya que proceder a un recrecido de espesor inferior a la mitad de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

No se extenderá ninguna tongada de la capa de forma sobre la explanada sin que se comprueben sus condiciones de calidad y sus características geométricas.

Una vez terminado el terraplén deberá conservarse continuamente con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa o hasta la

recepción de la obra cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

- Limitaciones de la ejecución

La ejecución de los terraplenes deberá suspenderse cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea inferior a 2º C.

Si existe el temor de que vayan a producirse heladas, el Contratista deberá proteger todas aquellas zonas que pudieran quedar perjudicadas por los efectos consiguientes. Las partes de obra dañadas se levantarán y reconstruirán sin abono adicional alguno.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, incluso de los equipos de construcción, hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se produzcan roderas en la superficie.

- Instrumentación de rellenos

Los rellenos de más de 15 m de altura o que se consideren singulares por cualquier circunstancia geotécnica, se deberán instrumentar para analizar su comportamiento geotécnico diferido, al menos, durante el tiempo que duren las obras.

El parámetro que se debe controlar, en todos los casos, es el movimiento vertical.

En función de las características del relleno y del terreno de cimentación, también podría ser necesario controlar los movimientos horizontales y las presiones intersticiales, tanto del terreno de apoyo como del cuerpo del relleno.

- Tramos de prueba

Los tramos de prueba son tramos a realizar por parte de la Dirección de Obras o por el Contratista, previo consentimiento de la Dirección de Obras, con objeto de analizar cualquier aspecto puntual concerniente a la ejecución del relleno, especialmente

cuando los materiales presenten particularidades especiales o necesiten algún tratamiento técnico de puesta en obra adicional.

En los tramos de prueba se determinarán los siguientes aspectos:

- Características geotécnicas del material a emplear.
- Métodos de humectación o desecación del material, según corresponda.
- Maquinaria a emplear para las labores de mezclado, extendido y compactación.
- Condiciones de compactación en lo que se refiere al espesor de tongada y a la humedad y densidad del material, una vez de ejecutado.
- Características geotécnicas del material una vez ejecutado a determinar mediante ensayos especiales con el material ejecutado entre los que cabría destacar los ensayos de placa de carga estática.

En aquellos casos en los que se determine que el método de control posterior en obra sea el "Control de procedimiento", los tramos de prueba servirán para fijar los requisitos a cumplir en dicho control

#### **MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA**

- Pala cargadora.
- Camión con caja basculante
- Compactador.
- Rodillo compactador.
- Camión cisterna

#### **RIESGOS**

- Interferencias con líneas eléctricas u otros servicios afectados.
- Desprendimiento en zanjas y pozos.
- Golpes, heridas, cortes y uso de herramientas.

- Vibraciones.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Vuelcos de máquinas en los bordes de la explanación.
- Proyecciones y caídas de objetos y materiales.
- Atrapamientos de personas por equipos o vehículos.
- Aplastamientos de extremidades inferiores por pisones y rodillos.
- Golpes o choques con objetos y equipos de trabajo.
- Atrapamientos de personas por partes móviles de extendedoras.
- Afecciones oculares (salpicaduras, contactos).
- Irrupciones del tráfico exterior por desvíos o delimitación insuficientes.
- Ruido.
- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.

#### **RIESGOS ESPECIALES**

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

Ante estos trabajos, el Plan de Seguridad y Salud laboral de la obra desarrollará, al menos, los siguientes aspectos:

- Se delimitará la zona de trabajo para limitar la presencia de personal a la estrictamente necesaria.

- Antes de comenzar el relleno de la excavación se comprobará que no existe personal alguno dentro de la misma y también se comprobará el estado de los taludes.
- No se permitirá la presencia de personal bajo el radio de acción de la maquinaria.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario.
- Los conductores de los rodillos será personal debidamente formado.
- La maquinaria utilizada llevara todos los dispositivos de seguridad que le exija su normativa vigente: rotativo luminoso, señal acústica trasera, pórtico antivuelco, etc.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados si fuese preciso por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- Se prohíbe la presencia de personal en el área de trabajo de la maquinaria en movimiento o en su radio de acción.
- Se protegerá y señalizará suficientemente el área ocupada por personal dedicado a tareas de muestras o ensayos "in situ".
- Queda prohibido depositar útiles, herramientas o medios auxiliares en zonas de tránsito de máquinas o personal.
- No se permite la permanencia sobre la maquinaria a otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.
- Se prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo.
- Se vigilarán antes de iniciar los recorridos, las cargas de los camiones de transporte de materiales, con el fin de impedir que se produzcan excesos que

puedan provocar riesgos por caída incontrolada de material desde los vehículos por circulación de estos con sobrecarga.

- Los vehículos intervinientes sólo serán manipulados por personal debidamente capacitado y autorizado.
- Queda estrictamente prohibido transportar personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.
- Antes de la puesta en marcha de la maquinaria interviniente serán revisados en la obra todos los elementos de seguridad. Se exigirá al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite su revisión por taller cualificado.
- El ascenso y descenso a la máquina se hará por los peldaños y asideros dispuestos para tal función, y siempre de forma frontal y asiéndose con las dos manos.
- Se recomienda el uso de cinturones antivibratorios para limitar los efectos de una permanencia prolongada.
- Se recomienda la existencia de un extintor de polvo polivalente en la cabina de la máquina.
- El maquinista llevará puesto el cinturón de seguridad.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Chapas o tapas para cubrición de huecos.
- Extintores
- Topes de limitación de recorrido

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Guantes de seguridad
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.

- chaleco reflectante.
- mascarilla respiratoria.
- gafas de seguridad
- gafas antiproyecciones
- cinturón antivibraciones
- protecciones auditivas.

#### **8.4.4 RELLENOS LOCALIZADOS**

##### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Relleno para cualquier localización utilizando material granular y relleno localizado en trasdós de muros con material filtrante procedentes de préstamo, incluso extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor.

La actividad consiste en la extensión, desecado o humectación y compactación de los suelos procedentes de excavación o préstamos en rellenos.

La unidad también aplica al relleno localizado con arena de río silícea.

Consiste en las operaciones de extendido y compactación de material procedente de las excavaciones o préstamos, en trasdós de muros, zanjas, pozos, cimentaciones, bóvedas, y en general, aquellas zonas cuyas dimensiones no permitan utilizar los mismos equipos que para los rellenos generales.

Los rellenos localizados tendrán las siguientes dimensiones:

Para las zanjas una anchura menor de tres metros ( $< 3$  m) y una profundidad menor de seis metros ( $< 6$  m), los pozos podrían ser circulares con una profundidad menor de dos ( $< 2$ ) veces su diámetro y rectangulares con una profundidad menor de dos ( $< 2$ ) veces el ancho.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos de referencia. Por medio de trabajos manuales de topografía.
- Extendido y compactación del relleno. Se retira el personal de a pie y se trabaja desde las máquinas. Si se precisa una ayuda a la señalización se posicionaría un señalista lejos de la zona de acción a las máquinas, pero con suficiente visibilidad. Todos los desniveles mayores que las prescripciones técnicas de las máquinas puedan rebasar, serán realizados y acotados con topes de frenado.

Para la realización de los rellenos se procederá al extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme, a la humectación o desecación de cada tongada y finalmente a la compactación.

Las tongadas han de tener un espesor uniforme, no superior a 20 cm y han de ser sensiblemente paralelas a la rasante superior del relleno. El material para los rellenos localizados deberá cumplir, al menos, las condiciones exigidas al material para coronación de los terraplenes.

Ha de haber puntos fijos de referencia exteriores en la zona de trabajo, a los cuales se han de referir todas las lecturas topográficas.

Los productos procedentes de excavaciones que hayan de utilizarse en rellenos posteriores localizados se acopiarán en zona de obra señalada, llevándose el resto a los vertederos respectivos inmediatamente a continuación de efectuar las excavaciones.

El material excavado no podrá colocarse de forma que represente peligro para las construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos. Asimismo, cuando se utilice maquinaria con riesgo a incidir en construcciones eléctricas, tanto subterráneas como aéreas, se deberá tomar las

máximas precauciones siendo de su única responsabilidad las reparaciones e indemnizaciones que se deriven en el caso de accidente.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones se removerá y acopiará para su utilización posterior.

Se cuenta con las siguientes variaciones en el proceso de ejecución:

#### Relleno con Gravita

Si se rellena con grava, no se requiere compactación, por las características mismas del material; en lo posible los camiones vierten directamente sobre el sector a rellenar, si no es posible acercarse al camión, se realiza con una pala cargadora.

#### Relleno con Arena

Si se rellena con arena, la misma debe ser limpia o de mezcla arenoso gravosa; los materiales se extienden por tongadas sucesivas, dándole el espesor que permitan los medios de compactación utilizados. Se humectarán las capas si fuera necesario para lograr una compactación correcta.

#### Relleno de Zanjas

En caso de rellenos de zanjas para instalaciones, se realiza del mismo modo que en el trasdós nombrado anteriormente, con arenas seleccionadas.

Se inicia el relleno con una cama de apoyo para la tubería, la misma puede ser de hormigón o granular; con un espesor que varía de acuerdo al diámetro del tubo.

Ya instalada en su lugar la tubería, se rellena parcialmente la zanja dejando a la vista las juntas y uniones para las pruebas que deban hacerse. Luego se completa el relleno prestando mucha atención en el momento de la compactación de los rellenos, tratando de evitar cualquier daño o movimiento a la tubería

#### **MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Camión con caja basculante
- Retrocargadora.
- Pisón vibrante
- Camión cisterna.
- Herramientas manuales y eléctricas.

#### **RIESGOS**

- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.
- Atrapamientos.
- Polvo
- Proyecciones de material.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Explosiones e incendios.

#### **RIESGOS ESPECIALES**

Los riesgos especiales según el R.D 1627/1997, presentes durante la ejecución de esta actividad, son los siguientes:

- Riesgo grave de sepultamiento, hundimiento y caída en altura en las tareas de relleno, apisonado y compactado.

Para la realización de dichos trabajos será necesaria la presencia de los recursos preventivos, así como cuando dichas actividades puedan concurrir con otras simultáneamente.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Todo el personal que maneje los camiones, dúmper, apisonadoras, o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente (según criterio) en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. (Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras). Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. (La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás. Antes de adoptar esta medida, hay que considerar el nivel acústico al que puede llegar la obra.
- Se señalarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP".
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco. En caso de utilizar "pórticos antivuelco" se recomienda, instalar toldillas de protección solar sobre el puesto de los conductores.
- Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: -vuelco-, -atropello-, -colisión-, etc.).
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- El relleno que se coloque adyacente a la estructura del foso debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño.
- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m. (como norma general), fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de los taludes de vaciado del foso.
- Las maniobras de vertido en retroceso en el foso serán dirigidas por personas especialmente destinadas a esta función.

- Antes de comenzar el relleno del foso se comprobará que no existe personal alguno dentro del mismo y también se comprobará el estado de los taludes.
- En los trabajos de relleno del foso se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza del terreno y condiciones del mismo, así como la realización de los trabajos.
- El foso estará acotado, vallando la zona de paso en la que se presuma riesgo para peatones o vehículos.
- Todo el personal que maneje los camiones, dúmper, apisonadoras, o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente (según criterio) en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. (Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras).
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se ha diseñado en los planos de este Estudio o Plan de Seguridad y Salud.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. (La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco. En caso de utilizar "pórticos antivuelco" se recomienda, instalar toldillas de protección solar sobre el puesto de los conductores.

- Se dispondrá de extintores en la maquinaria
- Se acotará la zona de acción de la máquina mediante cinta de balizamiento.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Chapas o tapas para cubrición de huecos.
- Acotar las zonas de movimiento de máquinas.
- Topes de limitación de recorrido.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad.
- Botas de agua.
- Mascarillas respiratorias.
- Guantes de seguridad
- chaleco reflectante
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo
- Protecciones auditivas
- Gafas de seguridad
- Gafas antiproyecciones

## **8.5 DEMOLICIONES**

### **8.5.1 DEMOLICIONES DE PAVIMENTOS**

#### **DESCRIPCION Y PROCEDIMIENTO**

Para la demolición de firme y pavimentos se utilizarán principalmente un martillo neumático, el material procedente de la demolición se retirará a medida que se genera será cargado en camión mediante retrocargadora para su traslado a vertedero.

Estas actividades se realizarán a medida que avanza la obra, según el plan de obra y la definición de las fases de obra establecidas, a modo de trabajos previos de cada actuación.

En primer lugar, se balizará la zona ocupada por las demoliciones, todos los extremos de ferralla procedente de los armados de las losas se protegerán y/o cortarán con radial.

La demolición en su caso, se realizará como mínimo hasta 0,50 metros por debajo de la superficie correspondiente a la cara inferior de la capa de forma o, en el caso de rellenos, hasta el nivel de apoyo de los mismos. Todos los huecos que queden por debajo de esta cota deberán rellenarse.

Cuando los pavimentos deban reponerse a la finalización de las obras a las cuales afectan, la reposición se realizará en el plazo más breve posible y en condiciones análogas a las existentes antes de su demolición.

En caso de que los pavimentos a que corresponden las superficies demolidas deban mantener el paso de vehículos, el Contratista adoptará las disposiciones oportunas con tal fin, considerándose dichas actuaciones comprendidas dentro de esta unidad.

Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores, deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados conforme a lo indicado en el Anexo IV de la Parte C del R.D. 1627/97.

En caso de que los viales a que corresponden los firmes demolidos deban mantener el paso de vehículos, el Contratista adoptará las disposiciones oportunas con tal fin, considerándose dichas actuaciones comprendidas dentro de esta unidad

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Retrocargadora
- Martillo demoledor
- Pala cargadora
- Herramientas manuales y eléctricas

#### RIESGOS

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Atrapamientos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de materiales durante la demolición.
- Riesgos a terceros, derivados de la intromisión incontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o descanso.
- Proyección de partículas.
- Ruido ambiental y puntual.
- Vibraciones.
- Polvo.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Interferencias con servicios públicos.
- Contactos eléctricos indirectos.

### RIESGOS ESPECIALES

La presencia de recurso preventivo será obligatoria por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de rotura, taqueo y carga de material, que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado I. de la Ley 31/95).

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- La máquina utilizada tendrá las protecciones adecuadas en cuanto a la seguridad de la misma y del operario.
- La prevención de accidentes en los trabajos de fresado se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria utilizada, tanto intrínsecos de los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo.
- Se señalará la presencia de todo el personal que esté operando a lo largo de la carretera.
- No se permite la permanencia sobre la fresadora en marcha a otra persona que no sea el conductor.
- Las maniobras de la máquina estarán dirigidas por personas distintas al conductor.
- Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual y de organización y señalización de los trabajos.
- Se acotarán todas las zonas susceptibles de intromisión de terceros, con existencia de riesgos para la salud de los mismos.
- La maquinaria deberá disponer de Sistema ROPS (Estructura de protección dentro de cabina) y FOPS (Estructura de protección contra caída de objetos), según se determina en el R.D. 1215/97 en su Anexo I.
- Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas anti-proyecciones durante estas operaciones.
- Además, cuando se haga necesaria la utilización del martillo rompedor, se instalará una barrera anti-impactos que elimine el peligro de proyecciones hacia la zona de circulación.
- Se cuidará muy especialmente la rotura para no proyectar restos en la proximidad.
- El personal deberá usar de forma obligatoria las gafas de protección frente a la proyección de partículas.
- La maquinaria está provista de una carcasa de protección que impide que se pueda acceder a los elementos internos de la máquina que pudieran dar lugar a atrapamientos por parte de los operarios de dicha máquina, además de servir para dirigir las partículas generadas hacia el suelo, evitando así el lanzamiento o proyección de partículas que pudieran ocasionar daños en los operarios.
- Señalización exterior delimitando los accesos e indicando las zonas prohibidas para personal ajeno a la obra. Las señales serán bien visibles y fácilmente inteligibles, estando en lugares adecuados; cuando exista dificultad por falta de luminosidad para su lectura, se pondrán señales luminosas.
- Se indicarán claramente las zonas de accesos con carteles indicadores de los requisitos para entrar a la obra.
- No se permitirá el paso a las obras a personas ajenas a las mismas. Para acceder se obligará a cumplir las medidas de seguridad y protección requeridas, y se avisará al personal para que cesen los trabajos hasta que las personas estén fuera de peligro.
- Se delimitará la zona de trabajo con vallas, con protecciones, o elementos que impidan el paso.

- El polvo producido durante la ejecución de la demolición y durante la carga, se eliminará al máximo mediante riego con agua, de tal manera que se estará continuamente regándose la zona donde se produce el escombros y donde se acumula, que al quedar con una elevada cantidad de humedad no producirá polvo en la carga.
- Se cuidará en el riego la excesiva acumulación de agua para no producir humedades en las fincas colindantes o modificaciones en el suelo por cambio de humedad.
- Cuando en la zona de trabajo se produce en exceso polvo y no es posible su total eliminación, se utilizan mascarillas.
- La forma de aminorar el ruido o eliminarlo, es disminuir su intensidad donde se produce con equipos adecuados insonorizados y protegiéndose el trabajador con cascos protectores. Se tendrá especial cuidado en las zonas próximas a edificaciones.
- El personal que trabaje en esta actividad será informado de los riesgos inherentes a la misma y de los riesgos generales de obra, antes del inicio de los trabajos.
- Las herramientas eléctricas portátiles deberán de disponer de un sistema de protección de doble aislamiento (siempre que carezcan de sistema de puesta a tierra), sus cables de alimentación deberán estar protegidos con material resistente, que no se deteriore por roces o torsiones. No se dejarán conectadas a la red aquellas herramientas que no estén en uso. Los empalmes y conexiones que se deban realizar, se harán de forma adecuada. Se evitará en lo posible que los cables entren en contacto con zonas encharcadas y/o mojadas, para lo que se intentará llevar los cables en una cota elevada. De no ser posible, se utilizarán cables y enchufes estancos, preparados para trabajar en zonas encharcadas, recomendándose alargaderas estancas al agua.

- Vallas de limitación y protección.
- Señalización y ordenación del movimiento de vehículos y maquinaria.
- Antes de comenzar los trabajos, los técnicos competentes deberán revisar el proyecto de la obra donde vendrá reflejado el procedimiento de demolición para cada caso. Se deberán tener en cuenta las siguientes medidas:
  - Planificar los trabajos, diseñar los medios auxiliares
  - Delimitar la zona de trabajos mediante vallado provisional, con desvíos peatonales y/o de tráfico y estudiar las maniobras de los camiones y maquinaria
  - Tener previsto un señalista para dirigir al tráfico
  - El personal deberá estar uniformado del procedimiento de trabajo y las medidas de seguridad para los mismos.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas
- Extintores
- Barreras anti-impactos

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla respiratoria.
- Guantes de seguridad
- Protectores auditivos.
- Gafas antiproyecciones
- Chaleco reflectante
- Cinturón antivibraciones

## 8.6 DRENAJE

### 8.6.1 COLECTORES

#### 8.6.1.1 Excavación de zanjas

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Consiste en la remoción y retirada de terreno necesaria para la excavación en zanja para canalizaciones enterradas y arquetas.

El modo usual de carga del material se realiza si lo permite el ancho de la zanja, ubicando la retroexcavadora en el eje de la zanja, a la cota del terreno sin excavar para terrenos de tierra, reculando la retroexcavadora a medida que va avanzando el frente.

Los camiones que retirarán la carga se ubican a un costado de la zanja, a la cota del terreno natural. Deben cuidar de no hacer acopios ni acercarse a los camiones a una distancia mínima que se calcula igual a la altura de la zanja, tomada desde el borde.

A medida que se va excavando, se determinan las características del material obtenido para darle el destino, ya sea: relleno de la zanja, transporte a vertedero u otro uso.

Deberá dejarse la superficie del fondo de la zanja limpia y firme, y escalonada si se requiere. Se elimina del fondo todos los materiales sueltos o flojos y se rellenan huecos y grietas. Se quitan las rocas sueltas o disgregadas y todo material que se haya desprendido de los taludes.

Luego se ejecuta el relleno y compactación de la zanja. Se elige el material adecuado para emplearlo y se compacta con rodillo si lo permite el ancho o en su defecto con bandeja o pisón vibrante, siempre cuidando de compactar todo el ancho hasta conseguir la densidad necesaria.

##### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Retrocargadora.
- Camión con caja basculante
- Bomba aguas sucias.
- Herramientas eléctricas y manuales

##### RIESGOS

- Caída de personas u objetos a distinto nivel.
- Desprendimiento de paredes de terreno.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Vuelcos de máquinas en bordes de taludes.
- Ambiente pulvígenos.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Choques entre máquinas y/o vehículos.
- Atrapamientos de personas por maquinaria.
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria.
- Irrupciones del tráfico exterior por desvíos o delimitación insuficientes.
- Interferencias conducciones subterráneas.

##### RIESGOS ESPECIALES

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento o hundimiento, caídas de personas a distinto nivel, etc.) según el Anexo II del Real Decreto 1627/97, por lo que durante los trabajos de excavación en zanja estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia de recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente

en las tareas de movimiento de tierras, y que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado I. de la Ley 31/95).

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de empezar cualquier excavación deberán estar perfectamente localizados todos los servicios afectados (en caso de que se encuentren) que puedan existir dentro del radio de acción, y se gestionará con la compañía suministradora su desvío o puesta fuera de servicio.
- Se adoptará el talud definido en el Estudio Geotécnico del Proyecto.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionarán los tajos con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno. Estará prohibido actuar en una zona cuyas con riesgo de derrumbamientos, hasta que no se haya saneado o tratado el terreno para su asegurar su estabilidad.
- Los frentes de trabajo serán saneados, eliminando los bloques sueltos o terrenos inestables. Se realizarán las comprobaciones y revisiones que a continuación se relacionan:
- Todas las zanjas abiertas serán inspeccionadas por personal competente al iniciar y dejar los trabajos. Se controlarán las paredes de excavación sobre todo después de los días de lluvia o de la interrupción de los trabajos más de 24 horas.
- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, será imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.
- Ante la existencia del agua en las zanjas, se vigilará si pueden aparecer cavernas u otras zonas que denoten una posible inestabilidad; en el caso de que se produzcan no podrá permanecer personal en las zanjas hasta que no se hayan saneado y asegurado la estabilidad de los taludes, y no lo autorice el encargado o recurso preventivo presente en el tajo. Además, si existiera agua en el interior de las excavaciones estará prohibido usar cualquier equipo de trabajo eléctrico en el interior, como una radial para cortar tubería o madera para un encofrado.
- Las sobrecargas estáticas y dinámicas como tierra de la propia excavación, máquinas, vehículos, etc., se situarán a una distancia del borde de la zanja igual o superior a los 2 m. No se permitirá la presencia de trabajadores en el interior de las excavaciones bajo circunstancias ajenas a lo previsto.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales y el paso de maquinaria a menos de una distancia, desde el borde de la excavación, igual a la mitad de la profundidad de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno. En terrenos arenosos esta distancia será como mínimo igual a la profundidad de la excavación.
- Se revisarán diariamente antes de los trabajos la estabilidad de los taludes y sus condiciones externas (acopios de tierra y material, circulación de maquinaria y vehículos, señalización, balizamiento...). En caso de observarse algún riesgo para la seguridad de los trabajos, se procederá a su suspensión.
- Se prohibirá la ejecución de trabajos de manera simultánea y en niveles superpuestos en el fondo y el exterior de las excavaciones.
- Los productos de excavación no ocuparán las zonas de circulación de personas y vehículos.
- En caso de presencia de agua se procederá a su achique, en prevención de posibles alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes. Las bombas de achique deberán disponer de rejillas o de protecciones que eviten un atrapamiento o corte. El grupo generador para las bombas de achique o resto de maquinaria eléctrica se situará fuera de la zanja, con su toma de tierra instalada.
- Se prohibirán los trabajos en la proximidad de postes, árboles, u otros elementos cuya estabilidad no esté garantizada antes del inicio de las tareas.

- Serán eliminados arbustos, matorros y árboles cuyas raíces interfieran o hayan quedado al descubierto mermando la estabilidad propia y la del terreno colateral.
- Los caminos de circulación interna en la obra se mantendrán cubriendo baches, eliminando blandones y compactando, usando para resanar material adecuado al tipo de deficiencia del firme. Se evitarán los barrizales en evitación de accidentes.
- Se dará prioridad al hecho de proceder al tapado de todos los tramos de excavación que hayan podido abrirse en una misma jornada de trabajo. En caso contrario, cuando las excavaciones se ubicarán en zonas susceptibles de generar interferencias para con otras actividades de obra, terceros, zonas de paso, etc., se dispondrán la señalización y balizamiento oportunos, así como los accesorios de iluminación que garanticen unas óptimas condiciones de visibilidad.
- En ningún momento podrán concurrir en la zona de trabajo las operaciones de replanteo u otras que se debieran realizar a pie por los trabajadores con las de apertura de excavaciones. Si por cualquier motivo se solapasen o pudieran concurrir se pararán las máquinas hasta que se realicen las citadas labores.
- Todos los bordes de excavaciones se señalarán mediante malla naranja, y señales de peligro. La malla naranja siempre que se coloque sobre barras de acero, las puntas se protegerán con setas de protección, o bien, se redondearán las puntas de las barras.
- Además, los bordes de excavaciones que superen los 2,00 m. de altura se protegerán mediante barandilla de 1,00 m de altura. Dicha barandilla, que se instalará a una distancia mínima de 1,00 m. respecto del borde de la excavación, definirá una zona restringida que no se podrá invadir salvo que previamente se hayan dispuesto otras protecciones adecuadas, tales como puntos fijos y

estables, o líneas de vida, a los que los operarios anclen su arnés de seguridad. Finalmente, la disposición de estos puntos estables o de las barandillas en ningún caso representará riesgo de caída en altura para los trabajadores intervinientes en dichas operaciones, ya que dichas operaciones se realizarán a una distancia mínima de 1 metro del borde.

- En ningún caso se permitirá la presencia de trabajadores en dicha zona restringida al borde de excavaciones con profundidad superior a los 2 m. sin la debida protección.
- El acceso al interior de las excavaciones, cuando no exista rampa de acceso para los trabajadores, se realizará con escaleras de mano distribuidas en número suficiente en función de la longitud del tramo abierto; al menos, una escalera por cada 50 m. de zanja abierta. No se retirará en ningún momento las escaleras mientras permanezcan personas en el interior de las excavaciones.
- En todas las excavaciones, siempre que existan operarios trabajando en su interior, se mantendrá al menos uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo, y dará la alarma en caso de producirse una emergencia. Además, en la obra se dispondrá de palancas, cuñas, marras, puntales, etc. que no se utilizarán, y que se reservarán como accesorios de salvamento, junto con todos los restantes medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.
- Se prohibirá terminantemente la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria en movimiento. Para ello, los equipos harán uso de avisadores acústicos de marcha atrás, siempre en función del manual de instrucciones de su fabricante. En el caso de que se emplearan equipos cuyo fabricante no determinara la necesidad de hacer uso de los citados avisadores, se plantearán medidas preventivas alternativas que combatan el posible riesgo de atropello:

- › Instalación de los avisadores acústicos.
- › Sentido obligatorio de avance de la maquinaria “marcha a la vista”.
- › Empleo de señales acústicas (no se confunda con el avisador) que anuncien el inicio de una maniobra en retroceso.
- › Presencia de señalistas que auxilien durante la realización de las maniobras, etc.
- › Además, todos los trabajadores vestirán prendas de alta visibilidad en previsión de posibles atropellos.
- Queda prohibido permanecer en el interior de las excavaciones en la zona de influencia de la máquina que pueda estar realizando labores de excavación.
- No se trabajará con maquinaria en la proximidad de líneas eléctricas aéreas sin antes haber realizado el correspondiente estudio de gálidos y sin que los operarios hayan recibido las instrucciones oportunas respecto a las medidas de seguridad a adoptar.
- Todas las líneas eléctricas aéreas se señalarán con una señal de riesgo y con pórticos de señalización.
- Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos, debiéndose proceder a un regado periódico de la zona objeto de los trabajos.
- En caso preciso se realizarán las correspondientes mediciones, evaluaciones, y controles, y se adoptarán las medidas que contempla la legislación vigente con el objeto de evitar la exposición de los trabajadores a niveles de ruido o vibración excesivos.
- Se harán cumplir en cada caso las normas de revisión y mantenimiento propias de cada máquina.
- Los camiones no se sobrecargarán para evitar derrames y caídas de materiales. El material se cargará sobre los camiones sin que la carga pase por encima de la cabina del camión, ni sobre las personas situadas en las proximidades.

- Todas las máquinas empleadas estarán provistas de cabina protegida para el operador, y el maquinista dispondrá y hará uso del cinturón de seguridad.
- Las máquinas se conservarán, mantendrán y usarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante, siempre por operarios debidamente formados y autorizados.
- Teniendo en cuenta el riesgo de sepultamiento, los trabajos que se desarrollen en el interior de las excavaciones se realizarán en presencia de un recurso preventivo.
- Los materiales de escombros, herramientas y vehículos no se situarán de forma que inestabilicen el talud. La tierra y materiales estará como mínimo separada del borde de la excavación dos veces la profundidad y nunca menos de 2 m.
- Las protecciones frente a las caídas de personas en una excavación constarán de barandillas y vallas en todo el perímetro de peligro.
- Las zonas de trabajo dentro de una zanja nunca tendrán menos de 0,8 m de ancho
- Se tendrá especial cuidado con zanjas al pie de taludes de excavaciones evitándolas siempre que sea posible.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas.
- Vallas para la limitación de las zonas de trabajo.
- Pasarela metálica para paso de camiones.
- Pasarela metálica para paso de personas.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Guantes de seguridad.
- Casco de Seguridad.

- Botas de seguridad.
- Mascarilla respiratoria
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.

### **8.6.1.2 Rellenos localizados**

#### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Relleno para cualquier localización utilizando material granular y relleno localizado en trasdós de muros con material filtrante procedentes de préstamo, incluso extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor.

La actividad consiste en la extensión, desecado o humectación y compactación de los suelos procedentes de excavación o préstamos en rellenos.

La unidad también aplica al relleno localizado con arena de río sílicea.

Consiste en las operaciones de extendido y compactación de material procedente de las excavaciones o préstamos, en trasdós de muros, zanjas, pozos, cimentaciones, bóvedas, y en general, aquellas zonas cuyas dimensiones no permitan utilizar los mismos equipos que para los rellenos generales.

Los rellenos localizados tendrán las siguientes dimensiones:

Para las zanjas una anchura menor de tres metros (< 3 m) y una profundidad menor de seis metros (< 6 m), los pozos podrían ser circulares con una profundidad menor de dos (< 2) veces su diámetro y rectangulares con una profundidad menor de dos (< 2) veces el ancho.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la zona de trabajo.

- Situación de los puntos topográficos de referencia. Por medio de trabajos manuales de topografía.
- Extendido y compactación del relleno. Se retira el personal de a pie y se trabaja desde las máquinas. Si se precisa una ayuda a la señalización se posicionaría un señalista lejos de la zona de acción a las máquinas, pero con suficiente visibilidad. Todos los desniveles mayores que las prescripciones técnicas de las máquinas puedan rebasar, serán realizados y acotados con topes de frenado.

Para la realización de los rellenos se procederá al extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme, a la humectación o desecación de cada tongada y finalmente a la compactación.

Las tongadas han de tener un espesor uniforme, no superior a 20 cm y han de ser sensiblemente paralelas a la rasante superior del relleno. El material para los rellenos localizados deberá cumplir, al menos, las condiciones exigidas al material para coronación de los terraplenes.

Ha de haber puntos fijos de referencia exteriores en la zona de trabajo, a los cuales se han de referir todas las lecturas topográficas.

Los productos procedentes de excavaciones que hayan de utilizarse en rellenos posteriores localizados se acopiarán en zona de obra señalada, llevándose el resto a los vertederos respectivos inmediatamente a continuación de efectuar las excavaciones.

El material excavado no podrá colocarse de forma que represente peligro para las construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos. Asimismo, cuando se utilice maquinaria con riesgo a incidir en construcciones eléctricas, tanto subterráneas como aéreas, se deberá tomar las máximas precauciones siendo de su única responsabilidad las reparaciones e indemnizaciones que se deriven en el caso de accidente.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones se removerá y acopiará para su utilización posterior.

Se cuenta con las siguientes variaciones en el proceso de ejecución:

#### Relleno con Grava

Si se rellena con grava, no se requiere compactación, por las características mismas del material; en lo posible los camiones vierten directamente sobre el sector a rellenar, si no es posible acercar el camión, se realiza con una pala cargadora.

#### Relleno con Arena

Si se rellena con arena, la misma debe ser limpia o de mezcla arenoso gravosas; los materiales se extienden por tongadas sucesivas, dándole el espesor que permitan los medios de compactación utilizados. Se humectarán las capas si fuera necesario para lograr una compactación correcta.

#### Relleno de Zanjas

En caso de rellenos de zanjas para instalaciones, se realiza del mismo modo que en el trasdós nombrado anteriormente, con arenas seleccionadas.

Se inicia el relleno con una cama de apoyo para la tubería, la misma puede ser de hormigón o granular; con un espesor que varía de acuerdo al diámetro del tubo.

Ya instalada en su lugar la tubería, se rellena parcialmente la zanja dejando a la vista las juntas y uniones para las pruebas que deban hacerse. Luego se completa el relleno prestando mucha atención en el momento de la compactación de los rellenos, tratando de evitar cualquier daño o movimiento a la tubería

#### **MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Retrocargadora.

- Pisón vibrante
- Camión cisterna.
- Camión con caja basculante.
- Herramientas eléctricas y manuales

#### **RIESGOS**

- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.
- Atrapamientos.
- Polvo
- Proyecciones de material.
- Exposición a temperaturas adversas.
- Explosiones e incendios.

#### **RIESGOS ESPECIALES**

Los riesgos especiales según el R.D 1627/1997, presentes durante la ejecución de esta actividad, son los siguientes:

- Riesgo grave de sepultamiento, hundimiento y caída en altura en las tareas de relleno, apisonado y compactado.

Para la realización de dichos trabajos será necesaria la presencia de los recursos preventivos, así como cuando dichas actividades puedan concurrir con otras simultáneamente.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Todo el personal que maneje los camiones, dúmper, apisonadoras, o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente (según criterio) en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. (Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras). Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. (La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás. Antes de adoptar esta medida, hay que considerar el nivel acústico al que puede llegar la obra.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP".
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco. En caso de utilizar "pórticos antivuelco" se recomienda, instalar toldillas de protección solar sobre el puesto de los conductores.
- Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: -vuelco-, -atropello-, -colisión-, etc.).
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- El relleno que se coloque adyacente a la estructura del foso debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño.
- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m. (como norma general), fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de los taludes de vaciado del foso.
- Las maniobras de vertido en retroceso en el foso serán dirigidas por personas especialmente destinadas a esta función.

- Antes de comenzar el relleno del foso se comprobará que no existe personal alguno dentro del mismo y también se comprobará el estado de los taludes.
- En los trabajos de relleno del foso se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza del terreno y condiciones del mismo, así como la realización de los trabajos.
- El foso estará acotado, vallando la zona de paso en la que se presuma riesgo para peatones o vehículos.
- Todo el personal que maneje los camiones, dúmper, apisonadoras, o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente (según criterio) en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. (Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras).
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se ha diseñado en los planos de este Estudio o Plan de Seguridad y Salud.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. (La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco. En caso de utilizar "pórticos antivuelco" se recomienda, instalar toldillas de protección solar sobre el puesto de los conductores.

- Se dispondrá de extintores en la maquinaria
- Se acotará la zona de acción de la máquina mediante cinta de balizamiento.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Chapas o tapas para cubrición de huecos.
- Acotar las zonas de movimiento de máquinas.
- Topes de limitación de recorrido.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad.
- Botas de agua.
- Mascarillas respiratorias.
- Guantes de seguridad
- chaleco reflectante
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo
- Protecciones auditivas
- Gafas de seguridad
- Gafas antiproyecciones

### 8.6.1.3 Montaje de tubos de hormigón para drenaje

#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Consiste en la colocación de la tubería en el lecho de la zanja para la ejecución de las obras de drenaje.

Se va a considerar que la zanja ya se encuentra ejecutada, es estable y cumple con las prescripciones geométricas indicadas en el proyecto, en función del tipo de terreno y cualquier otra disposición y acopio de los tubos en la obra, en el lugar establecido en el proyecto de obra, hasta su posterior puesta en obra. Se considera aquí la utilización de tubos de hormigón armado con el sistema clásico de armaduras de acero longitudinales y transversales. Las operaciones para la ejecución de las juntas en enchufe y campana con anillo de elastómero. Para la ejecución de esta unión, los tubos se prepararán de forma que uno encaje en el interior del otro en una corta longitud. La estanqueidad se asegurará mediante un anillo de elastómero interpuesto entre ambos tubos.

Se incluyen el empleo de los aparatos, indicados en el proyecto de obra, para ejercer la fuerza axial que encaje los tubos adyacentes, asegurándose así la correcta continuidad de la conducción.

Los tubos de hormigón armado estarán fabricados por centrifugado u otro proceso que garantice una elevada compacidad, con un proceso de curado controlado. Serán de enchufe-campana y junta de goma para garantizar la estanqueidad. Para la fabricación del hormigón se empleará árido calizo.

En este proyecto se emplean tubos de, 300 mm, 400 mm, 600 mm, 800 mm, 1.000 mm, 1200 mm, y 2.000 mm de diámetro.

Se incluyen las operaciones de centrado de los tubos en el interior de la zanja, alineación del tubo con los tramos adyacentes, y unión de los diferentes tramos. Para

la correcta realización de estas actividades se dispondrán de los útiles necesarios para mantener la posición del tubo especificada en el proyecto de obra.

#### MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

- Grúa autopropulsada.
- Herramientas eléctricas y manuales
- Escaleras de mano que permitan el acceso al interior de las excavaciones.
- Eslingas y útiles de izado de las cargas a instalar (ganchos dotados de pestillo de seguridad y restantes útiles específicos para la manipulación de cada tipo de material).

#### RIESGOS

- Vuelco de grúa por exceso de carga.
- Desprendimiento de tierras.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Desprendimiento de tubos y marcos durante su izado.
- Rotura de la eslinga o gancho de sujeción.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos.
- Ambiente pulvígeno.
- Proyecciones de partículas.

#### RIESGOS ESPECIALES

Para la ejecución de los trabajos (colocación de tubos) se requerirá la presencia de un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas establecidas.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para efectuar la descarga de los tubos y marcos en obra se debe disponer de eslingas de acero o nylon, las cuales ahorcan o abrazan el tubo. También se pueden utilizar pinzas especiales (protegidas con caucho para no dañar el tubo). Las operaciones de acopio y transporte de tubos se realizarán siempre bajo la vigilancia, control y supervisión de una persona competente. Las maniobras de eslingado por parte del trabajador cuando éstos se encuentran acopiados en el medio de transporte utilizado, se realizarán evitando que exista exposición a atrapamientos y caídas a distinto nivel. Para ello los tubos estarán perfectamente apoyados y acuñados y con los elementos de izado ya colocados desde el suministro.
- Los tubos una vez distribuidos se acuñarán para evitar que rueden. Se descargarán cerca del lugar donde deban ser colocados en la zanja y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar en que hayan de instalarse. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.
- Cuando los tubos y marcos se sitúen a lo largo de la traza se procurará colocarlos en el lado opuesto al del acopio de material de la excavación de la zanja.
- Para no mantener grandes tramos de zanjas abiertas se procurará que se monten los tubos y marcos a medida que se va abriendo la zanja.
- Para el acopio de tuberías de hormigón armado, es preciso tomar las siguientes precauciones:
  - La primera capa de los tubos debe apoyarse sobre tabloncillos paralelos colocados 1/5 de los extremos del tubo.
  - No se deben apilar más capas de tubos que los que vayan en el camión (en caso de querer apilar más capas consultar con el fabricante).
- Durante su permanencia en la obra, antes del relleno de las zanjas, los tubos marcos deberán quedar protegidos de acciones o elementos que puedan dañarlos. Igualmente se evitará que estén expuestos durante largo tiempo a condiciones atmosféricas en que puedan sufrir secados excesivos, calor o frío intenso. Si esto no fuera posible, se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales.
- La eslinga, gancho o balancín empleado para elevar y colocar los tubos y marcos, estará en perfectas condiciones y será capaz de soportar los esfuerzos a los que estará sometido. Se revisará la misma antes del comienzo de los trabajos.
- Antes de iniciar la maniobra de elevación de los tubos y marcos se les ordenará a los trabajadores que se retiren lo suficiente como para no ser alcanzados en el caso de que se cayese por algún motivo el tubo o el marco.
- Se seguirán las normas de prevención de la manipulación manual de cargas expuestas en este estudio de seguridad y salud para evitar los sobreesfuerzos
- Señalización de caminos afectados o cortados.
- Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas suspendidas o bajo el radio de acción de la pluma de la grúa cuando esta va cargada con el tubo o el marco.
- Queda terminantemente prohibido andar sobre las tuberías y marcos o permanecer sobre ellos cuando estén en servicio.
- Para desflejar los paquetes de tubos se utilizarán las herramientas necesarias de corte de los mismos. Queda expresamente prohibido apalancar para que se rompa el fleje.
- Siempre que existan condiciones de trabajo que exijan otros elementos de protección como mascarillas, gafas de protección contra impactos, botas de agua, se dotará de los mismos a los trabajadores.

- En ningún caso se introducirá las extremidades entre tubos, ni entre tubo y fleje o tubos y terreno.
- Se ordenará a los trabajadores que estén recibiendo los tubos y marcos en el interior de la zanja que se retiren lo suficiente hasta que la grúa lo sitúe, para evitar que por una falsa maniobra del gruista puedan resultar atrapados entre el tubo y la zanja.
- El gancho de la grúa ha de tener pestillo de seguridad.
- Se suspenderán los trabajos cuando existan vientos que impidan la manipulación adecuada de los elementos prefabricados y cuando el viento sea superior a lo indicado por el fabricante del prefabricado o lo indicado en el manual del medio de elevación que se esté utilizando.
- Se analizará la zona de colocación de la grúa para evitar posibles vuelcos.
- Los trabajadores que estén montando los tubos y marcos usarán obligatoriamente guantes de cueros, casco y botas de seguridad.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Barandilla rígida de protección.
- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo.

#### **8.6.1.4 Suministro y montaje de tubo de PVC**

##### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 315 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m<sup>2</sup>, y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior. Incluso, juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales.

Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio. Quedará libre de obturaciones, garantizando una rápida evacuación de las aguas.

##### **MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Camión con caja fija y grúa auxiliar
- Retrocargadora
- Escaleras de mano que permitan el acceso al interior de las excavaciones.
- Eslingas y útiles de izado de las cargas a instalar (ganchos dotados de pestillo de seguridad y restantes útiles específicos para la manipulación de cada tipo de material).

## RIESGOS

- Vuelco del camión grúa por exceso de carga.
- Desprendimiento de tierras.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Desprendimiento de tubos y durante su izado.
- Rotura de la eslinga o gancho de sujeción.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos.
- Proyección de partículas
- Ambiente pulvígeno

## RIESGOS ESPECIALES

Para la ejecución de los trabajos (colocación de tubos) se requerirá la presencia de un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas establecidas.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las eslingas, cables, cadenas y ganchos deberán estar homologados y certificados por el fabricante.
- Para efectuar la descarga de los tubos y marcos en obra se debe disponer de eslingas de acero o nylon, las cuales ahorcan o abrazan el tubo. También se pueden utilizar pinzas especiales (protegidas con caucho para no dañar el tubo). Las operaciones de acopio y transporte de tubos se realizarán siempre bajo la vigilancia, control y supervisión de una persona competente. Las maniobras de eslingado por parte del trabajador cuando éstos se encuentran acopiados en el medio de transporte utilizado, se realizarán evitando que exista

exposición a atrapamientos y caídas a distinto nivel. Para ello los tubos estarán perfectamente apoyados y acuñados y con los elementos de izado ya colocados desde el suministro.

- Los tubos una vez distribuidos se acuñarán para evitar que rueden. Se descargarán cerca del lugar donde deban ser colocados en la zanja y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar en que hayan de instalarse. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.
- Cuando los tubos y marcos se sitúen a lo largo de la traza se procurará colocarlos en el lado opuesto al del acopio de material de la excavación de la zanja.
- Para no mantener grandes tramos de zanjas abiertas se procurará que se monten los tubos a medida que se va abriendo la zanja.
- Para el acopio de tuberías de hormigón armado, es preciso tomar las siguientes precauciones:
  - La primera capa de los tubos debe apoyarse sobre tablones paralelos colocados 1/5 de los extremos del tubo.
  - No se deben apilar más capas de tubos que los que vayan en el camión (en caso de querer apilar más capas consultar con el fabricante).
  - Durante su permanencia en la obra, antes del relleno de las zanjas, los tubos deberán quedar protegidos de acciones o elementos que puedan dañarlos. Igualmente se evitará que estén expuestos durante largo tiempo a condiciones atmosféricas en que puedan sufrir secados excesivos, calor o frío intenso. Si esto no fuera posible, se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales.
  - La eslinga, gancho o balancín empleado para elevar y colocar los tubos estará en perfectas condiciones y será capaz de soportar los esfuerzos a los que estará sometido. Se revisará la misma antes del comienzo de los trabajos.

- Antes de iniciar la maniobra de elevación de los tubos se les ordenará a los trabajadores que se retiren lo suficiente como para no ser alcanzados en el caso de que se cayese por algún motivo el tubo.
- Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas suspendidas o bajo el radio de acción de la pluma de la grúa cuando esta va cargada con el tubo o el marco.
- Queda terminantemente prohibido andar sobre las tuberías o permanecer sobre ellos cuando estén en servicio.
- Para desflejar los paquetes de tubos se utilizarán las herramientas necesarias de corte de los mismos. Queda expresamente prohibido apalancar para que se rompa el fleje.
- En ningún caso se introducirá las extremidades entre tubos, ni entre tubo y fleje o tubos y terreno.
- Se ordenará a los trabajadores que estén recibiendo los tubos en el interior de la zanja que se retiren lo suficiente hasta que la grúa lo sitúe, para evitar que por una falsa maniobra del gruista puedan resultar atrapados entre el tubo y la zanja.
- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.
- Señalización de caminos afectados o cortados.
- El gancho de la grúa ha de tener pestillo de seguridad.
- Se suspenderán los trabajos cuando existan vientos que impidan la manipulación adecuada de los elementos prefabricados y cuando el viento sea superior a lo indicado por el fabricante del prefabricado o lo indicado en el manual del medio de elevación que se esté utilizando.
- Se analizará la zona de colocación de la grúa para evitar posibles vuelcos.
- Los trabajadores que estén montando los tubos y marcos usarán obligatoriamente guantes de cueros, casco y botas de seguridad.

- La utilización de las escaleras cumplirá las especificaciones de la normativa actual, R.D.2177/2004, y deberá limitar su uso, en la medida de lo posible, al de un medio auxiliar.
- Siempre que existan condiciones de trabajo que exijan otros elementos de protección como mascarillas, gafas de protección contra impactos, botas de agua.... se dotará de los mismos a los trabajadores.
- El camión grúa solamente será utilizado para carga/descarga de materiales.
- Los trabajadores en ningún caso cogerán por sus propios medios elementos voluminosos o pesados, de forma que puedan sufrir sobreesfuerzos. Estos trabajos, siempre que sea posible, se realizarán por medios mecánicos.
- Se regarán los caminos para evitar ambientes pulverulentos.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandilla rígida de protección.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad
- Gafas de protección
- Mascarilla

## 8.6.2 POZOS

### 8.6.2.1 Pate de acero revestido con polipropileno

#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Se define esta unidad como el suministro y colocación, de los pates (de sección circular) o los aceros formando escaleras con aros de protección. En los planos del proyecto se indican las dimensiones de estos elementos, así como la ubicación dentro de las estructuras correspondientes.

La función de las escaleras de pates revestidas con polipropileno y las escaleras metálicas con aros de protección es facilitar el descenso a las arquetas o depósitos enterrados, así como proteger a los operarios y facilitar su rápida evacuación. Comprende este artículo los pates o elementos fijos de acceso fabricados en acero liso AE-215L y cubiertos o no con una cubierta de polipropileno.

Los pates se colocarán en obra introduciendo su anclaje en los huecos abiertos previamente por taladro o inyectando un mortero especial de alta resistencia a base de resinas epoxi. La inyección cesará cuando rebose el mortero por fuera del hueco.

No se podrá hacer uso de estos elementos hasta pasados siete días (7 d) desde su colocación final. Los anclajes de los pates o de las escaleras deberán tener la longitud adecuada según especificación del fabricante o de la Dirección de Obra. De manera previa a su colocación se hará un desengrasado y limpieza de los mismos para evitar oxidaciones posteriores.

Para la colocación de los pates de acero se seguirá el siguiente procedimiento:

- Marcaje de las posiciones de los taladros mediante un metro y un rotulador o similar.

- Ejecución de los taladros de la medida adecuada donde se introducirá el pate mediante taladros manuales.
- Introducción del pate en los agujeros previamente realizados con la ayuda de un martillo de nylon.

#### MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

- Escaleras manuales
- Herramientas eléctricas
- Herramientas manuales

#### RIESGOS

- Caída de personas u objetos a distinto nivel.
- Desprendimiento de paredes de terreno.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Ambiente pulvígenos.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria.
- Contactos eléctricos

#### RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficial o profunda y nivel freático.
- Protección y señalización de todos los huecos, excavaciones o desniveles.
- Se prohíbe el uso de herramientas eléctricas en el interior de los pozos y arquetas en presencia de agua.
- Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.
- El brocal del pozo estará vallado mediante barandillas autoportantes en cadena tipo "ayuntamiento", ubicadas a 2 m del borde superior del corte del ámbito de la excavación.
- Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a los 2.00 m, se rodeará con una barandilla sólida de 90 cm, ubicada a una distancia mínima de 2.00 m del borde del pozo.
- El acceso y salida del pozo o arquetas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo que estará provista de zapatas antideslizantes. La escalera sobresaldrá 1.00 m por encima de la bocana.
- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- No se podrá acopiar en un radio de 2.00 m entorno la bocana del pozo.
- Los elementos auxiliares se instalarán sólidamente recibidos sobre un entablado perfectamente asentado entorno la bocana del pozo.
- No se utilizará maquinaria accionada por combustión o explosión en el interior de los pozos, en prevención de accidentes por intoxicación.
- Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1.50 m, se entibará el perímetro en prevención de derrumbamientos.
- Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos con su tapa.
- En pozos de profundidad mayor de 1,30 metros, siempre que estén los operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de vigilancia en el exterior, que además de ayudar en el trabajo dará la voz de alarma en caso de emergencia.
- Evitar manipular bruscamente cargas desconocidas o voluminosas.
- El peso máximo que se recomienda no sobrepasar es de 25 kg. para los hombres y 15 kg. para las mujeres.
- No se manipularán cargas de más de 5 Kg. en postura sentada
- Evitar esfuerzos inútiles, usar medios mecánicos y solicitar ayuda cuando haya que mover algún objeto pesado.
- Mantener la espalda recta, evitar posturas forzadas y giros del tronco.
- Los trabajadores en ningún caso cogerán por sus propios medios elementos voluminosos o pesados, de forma que puedan sufrir sobreesfuerzos. Estos trabajos, siempre que sea posible, se realizarán por medios mecánicos.
- Balizamiento de toda la zona ocupada.
- Se procurará manipular las cargas cerca del tronco, con la espalda derecha, evitando giros e inclinaciones y se realizarán levantamientos suaves y espaciados.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte, para manejo de materiales y objetos.

- Casco de Seguridad.
- Botas de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Protectores auditivos.
- Gafas o pantallas anti-impactos.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Barandillas.
- Vallas para la limitación de las zonas de trabajo.

#### **8.6.2.2 Encofrado plano en paramento oculto y visto**

##### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Son los elementos necesarios para el moldeo de los hormigones a emplear, así como los medios auxiliares y apeos que les confieran la rigidez y resistencia necesarias para soportar las cargas durante la puesta en obra y endurecimiento de los hormigones. Su empleo será en paramentos que vayan a quedar ocultos y/o vistos.

Estarán formados por moldes y armazones metálicos o de madera, a ejecutar "in situ" o modulados, para su ensamblaje en obra y con la resistencia suficiente respecto a las cargas que vayan a soportar.

Los apeos de las cimbras podrán ser tubulares, de acero galvanizado.

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones serán suficientemente rígidos y resistentes para garantizar las tolerancias dimensionales y para soportar, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado y compactación.

Se prohíbe el uso de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Limpieza y preparación del plano de apoyo.
- Montaje y colocación de los elementos del encofrado.
- Pintado de las superficies interiores del encofrado con un producto desencofrante.
- Tapado de las juntas entre piezas.
- Colocación de los dispositivos de sujeción y arriostramiento.
- Aplomado y nivelación del encofrado.

- Disposición de aperturas provisionales en la parte inferior del encofrado, cuando haga falta.
- Desmontaje y retirada del encofrado y de todo el material auxiliar.

La partida incluye todas las operaciones de montaje y desmontaje del encofrado.

Las juntas de encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros (2 mm) para evitar la pérdida de lechada, pero deberán dejar el hueco necesario para permitir su entumecimiento durante el hormigonado, sin que se produzcan deformaciones.

Para facilitar el desencofrado, y en particular, cuando se empleen moldes, se recomienda pintarlos con barnices antiadherentes que cumplan las condiciones siguientes:

- No dejar rastros en los paramentos de hormigón.
- No deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados.
- No impedir la ulterior aplicación de revestimientos.
- No impedir la construcción de juntas de hormigonado.
- Ser autorizados por el Director de las Obras.

El desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente.

No se utilizará gasoil, grasas o similares como desencofrantes. Se usarán barnices antiadherentes a base de siliconas o preparados de aceites solubles en agua o grasas en disolución.

Será suficientemente estanco para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas.

Estará montado de manera que permita un fácil desencofrado, que se hará sin golpes ni sacudidas.

Tendrá marcada la altura para hormigonar.

El número de puntales de soporte del encofrado y su separación depende de la carga total del elemento. Irán debidamente trabados en los dos sentidos.

Se adoptarán las medidas oportunas para que los encofrados y moldes no impidan la libre retracción del hormigón.

Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado sin la autorización de la DF.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de pequeño canto, podrá hacerse a los tres días de hormigonada la pieza, si durante este intervalo no se han producido temperaturas bajas u otras causas que puedan alterar el procedimiento normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto o los costeros horizontales no se retirarán antes de los 7 días, con las mismas salvedades anteriores.

La DF podrá reducir los plazos anteriores cuando lo considere oportuno.

En obras de importancia y cuando no se tenga la experiencia de casos similares o cuando los perjuicios que se puedan derivar de una fisuración prematura fuesen grandes, se harán ensayos de información que determinen la resistencia real del hormigón para poder fijar el momento de desencofrado.

No se rellenarán las coqueras o defectos que se puedan apreciar en el hormigón al desencofrar, sin la autorización de la DF.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados en el hormigón se cortarán a ras del paramento.

Si se utilizan tableros de madera, las juntas entre las tablas permitirán el hinchamiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que dejen salir pasta durante el hormigonado. Para evitarlo, se podrá utilizar un sellador adecuado.

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Grúa autopropulsada.
- Grupo electrógeno.
- Escaleras de mano.
- Herramientas manuales y eléctricas.

#### RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel y pisadas sobre objetos punzantes.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre el trabajador.
- Golpes y golpes por objetos y herramientas.
- Atrapamientos de personas por maquinaria o vehículos.
- Atrapamiento por desplome de encofrados
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas.
- Caídas de cargas durante el suministro.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocutación por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Derivados de condiciones climatológicas adversas
- Aplastamiento por desprendimientos por mal apilado de la madera

#### RIESGOS ESPECIALES

La presencia de recurso preventivo será obligatoria por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de rotura, taqueo y carga de material, que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado I. de la Ley 31/95).

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se extremarán las precauciones durante su manejo, carga y descarga por la posible existencia de puntas de clavos.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de estos trabajos.
- Los trabajos a realizar en bordes de talud o desniveles se protegerán con barandilla u otra medida.
- El montaje de encofrados de poca altura se realizará desde el suelo, empleándose en caso necesario escaleras de mano para el acceso a los puntos superiores, debiéndose utilizar arneses de seguridad homologados anclados a puntos fijos y resistentes para los trabajos que sea necesario efectuar en la parte superior.
- Durante los trabajos de desencofrado queda terminantemente prohibido la permanencia de personas bajo los puntos que ofrezcan peligro de caída de materiales procedentes de dicho desencofrado.
- Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán, (o remacharán, según casos).
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente, tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interrupciones diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.
- Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.
- Las escaleras se dotarán en todo su contorno de barandillas de protección y peldaño provisional de obra.

- Los tajos quedarán limpios lo más rápidamente posible, retirando todo el material inservible.
- El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe de ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso.
- Para la fase de encofrado donde exista riesgo de caída en altura, los operarios trabajarán protegidos por una protección perimetral (barandilla de seguridad homologada). En el caso de que se justifique técnicamente que no se pueda montar la barandilla perimetral debido a las especificidades del proceso constructivo, el contratista definirá en su Plan de Seguridad y Salud la medida preventiva a utilizar para evitar la caída en altura.
- Los clavos existentes en la madera ya usada, se sacarán o se remacharán inmediatamente después de haber desencofrado, retirando los que pudieran haber quedado sueltos por el suelo, mediante un barrido y recogida.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.
- Antes del vertido del hormigón, el Encargado del tajo, comprobará la buena estabilidad del conjunto, así como el correcto anclaje de apoyos, puntuales, etc.
- Todas las puntas que sobresalgan de cualquier elemento de madera para encofrados, se arrancarán o doblarán.
- Las cuñas que se utilicen para las labores de encofrado se comprarán queda prohibido realizarlas en obra con mesa de sierra circular.
- Los elementos de encofrado se revisarán antes de su puesta, a fin de comprobar que su estado ofrece garantías para soportar las sollicitaciones producidas por el hormigón fresco, y que no tienen alguna parte desprendida capaz de ocasionar enganchones o punciones.
- El montaje de paneles de encofrado en días ventosos se efectuará con sumo cuidado, y si las circunstancias lo aconsejan se suspenderá (con vientos superiores a 60 km/h), ya que el efecto vela puede originar movimientos incontrolados de dichos paneles, con peligro de golpes y caídas de los operarios o esfuerzos adicionales en los medios de puesta en obra del encofrado.
- Es esencial el control de la resistencia del plano de apoyo, teniendo en cuenta que puede disminuir durante los trabajos por la aparición de determinados elementos, como por ejemplo, el agua.
- Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.
- Los encofrados sólo se podrán montar ~~e-desmontar~~ bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- Los armazones de los paneles verticales, o cualquier otro elemento estructural del encofrado, no se utilizarán ocasionalmente como plataformas de trabajo y como escaleras de mano. Previamente a la colocación de aquellos, es necesario el montaje de éstas en los emplazamientos correctos.
- Para el acceso a las plataformas de trabajo (ménsulas) montadas sobre encofrados se utilizarán preferentemente medios auxiliares que permitan a los trabajadores pasar de un nivel a otro, frente a las escaleras de mano.
- Las plataformas de trabajo sobre encofrados estarán formadas por bandejas bien ajustadas sin solapes y sin huecos según la norma UNE EN 13374:2004 de protección de borde y estarán previamente certificada antes de su uso.

- Para el manejo de encofrados que requieren transporte desde grúas autopropulsadas con ayudas de ganchos de cuelgue unidos a eslingas, se prohíbe la realización de tales trabajos sin una persona que dirija la maniobra. Además, se debe comprobar periódicamente el estado de las eslingas.
- Se establecerá un procedimiento de información y formación específica para los trabajadores en relación a los sistemas y procedimientos de protección colectiva, en relación a las medidas preventivas, en relación a las medidas de emergencia, en relación a las medidas de carácter organizativo y procedimental y en relación a los equipos de protección individual, que se han definido, así como en relación a las condiciones del entorno en que se realiza la obra.
- El encofrado y desencofrado con paneles modulares se realizará siempre mediante una grúa autopropulsada. Para ello, las chapas se eslingarán desde los puntos y mediante los útiles específicos que acrediten la total estabilidad de éstas durante el proceso de izado.
- Se tendrá en cuenta lo analizado en el apartado 8.2.5.1 Izado de cargas por medios mecánicos.
- Las eslingas, cables, cadenas y ganchos deberán estar homologados y certificados por el fabricante.
- En la utilización de encofrados fenólicos se tendrá especial precaución a la hora de desplazarse por el mismo debido a su baja adherencia, pudiendo suponer un riesgo de caída al mismo o a distinto nivel, para lo cual se extremarán las precauciones, realizando movimientos seguros y lentos y utilizando en todo momento un calzado de seguridad que garantice una buena adherencia sobre el mismo.
- Para los trabajos sobre los encofrados fenólicos se utilizará en todo momento un arnés de seguridad de doble cabo anclado a algún punto estructural.
- El número de operarios sobre los paneles de encofrado fenólicos se limitará al mínimo imprescindible para la realización de la actividad.
- En cuanto a las medidas preventivas específicas para el encofrado trepante se incluirán, como mínimo, las siguientes:
  - Los huecos existentes entre plataformas de los encofrados, se taparán mediante tablonos, pasarelas o soluciones de igual eficacia.
  - El trepado de los sistemas se realizará sin la permanencia de personal en ellos.
  - El retranqueo de los encofrados, se realizará sin personal sobre las plataformas.
  - Cuando se realicen labores de guiado del sistema de trepa, desde las plataformas de los sistemas contiguos, los trabajadores que desarrollen estas labores, permanecerán amarrados a un punto de resistencia suficiente en todo momento.
  - El acceso a los sistemas de trepa se realizará por el medio destinado a tal fin, que dispondrá de un sistema de protección colectiva según indica la normativa de referencia.
  - Las trampillas de acceso entre las plataformas del sistema de trepa permanecerán cerradas en todo momento, excepto cuando se transite por ellas.
  - El acceso a las plataformas se realizará con una escalera de andamio o solución equivalente o escalera de mano (UNE EN-131) si la altura hasta el nivel a subir es menor de 4 m.
  - Si las labores de montaje y desmontaje de las barras roscadas no se pueden realizar desde las plataformas del sistema, se utilizarán medios auxiliares reglamentarios, no trepando por el encofrado.
  - Los operarios nunca deberán permanecer sobre las plataformas de trabajo de las consolas cuando estas estén elevándose con la grúa.

- Se asegurará de la no existencia, en las plataformas, de ningún elemento susceptible a caer, antes de la realización de las labores de trepado. En ningún caso se sobrecargarán las plataformas de trabajo, manteniendo en las mismas los elementos necesarios para realizar el trabajo con fluidez.
- No se trabajará simultáneamente en la vertical de las plataformas del sistema de trepado.
- Si es imposible acotar la zona de los trabajos, se cubrirán las plataformas de trabajo con redes tipo mosquitera.
- La colocación, montaje de los conjuntos se realizarán siguiendo procedimientos de trabajo seguros.
- No se dejará de sujetar el paño con el equipo mecánico de elevación de cargas, hasta asegurarse el mantenimiento de la verticalidad del mismo.
- No se dejará de sujetar la plataforma por medios mecánicos de elevación de cargas hasta asegurarse la correcta unión y/o anclaje.
- Al posicionar los paños en el sistema de trepado, no se dejará de sujetar estos con la grúa hasta unir los elementos estabilizadores con la consola.
- No se dejará de sujetar con la grúa el sistema de trepa, hasta asegurarse que se han posicionado los elementos que impiden su salida.
- Antes de acceder a las plataformas se asegurará la correcta colocación y estabilidad de las mismas.
- No se colocará un nuevo conjunto en el punto de puesta hasta haberse asegurado el correcto amarre del anterior conjunto.
- No se dejará ningún elemento semimontado.
- Los sistemas de trepado y encofrados serán revisados antes de cada colocación.
- Antes de trepar es aconsejable verificar la resistencia del hormigón. Esta resistencia deberá ser acorde con las recomendaciones de los fabricantes.
- Utilizar conos de trepado, accesorios y complementos recomendados por los fabricantes.
- Se prestará especial precaución en estas labores, no posicionando ninguna extremidad entre el hormigón y el paño y asegurándose de la no existencia de personal entre los paños. Además, si no se tiene precaución en estas labores, se puede dar lugar a un pretensado del sistema de trepa y doblar el husillo/tornapuntas de vela.
- Los engranajes, cremalleras, etc. del sistema de retranqueo/carro de desplazamiento, estarán protegidos por carcasa o solución análoga, que impida el acceso a los mismos.
- En consolas dotadas con posibilidad de retranqueo del encofrado debe bloquearse el carro para impedir que un golpe de viento lo desplace y atrape a los trabajadores situados entre éste y el muro
- En la utilización de encofrados fenólicos se tendrá especial precaución a la hora de desplazarse por el mismo debido a su baja adherencia, pudiendo suponer un riesgo de caída al mismo o a distinto nivel, para lo cual se extremarán las precauciones, realizando movimientos seguros y lentos y utilizando en todo momento un calzado de seguridad que garantice una buena adherencia sobre el mismo.
- Para los trabajos sobre los encofrados fenólicos se utilizará en todo momento un arnés de seguridad de doble cabo anclado a algún punto estructural.
- El número de operarios sobre los paneles de encofrado fenólicos se limitará al mínimo imprescindible para la realización de la actividad.
- El acceso a las plataformas de trabajo se realizará mediante andamios provistos de escaleras. Sólo en casos excepcionales se permitirá el acceso mediante escaleras de mano.

- Los trabajadores en ningún caso cogerán por sus propios medios elementos voluminosos o pesados, de forma que puedan sufrir sobreesfuerzos. Estos trabajos, siempre que sea posible, se realizarán por medios mecánicos.
- Se levantará el peso con la espalda recta y haciendo la fuerza con las piernas, para evitar lesiones por sobreesfuerzos.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Resguardos integrados en las propias máquinas.
- Barandillas integradas en consolas de hormigonado
- Pestillos de seguridad de los ganchos de cuelgue
- Toma a tierra de las máquinas
- Líneas de vida
- Señalización de la zona de actuación

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada

#### 8.6.2.3 Colocación de tapa de acero y/u hormigón prefabricado

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

La unidad de obra consiste en la colocación de tapa de acero u hormigón prefabricado para arqueta, una vez ejecutada la arqueta se colocará la tapa de acero galvanizado u hormigón prefabricado de forma manual.

#### MEDIOS AUXILIARES

- Herramientas manuales

#### RIEGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Proyección de fragmentos o partículas
- Cortes o rasguños
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno

#### RIESGOS ESPECIALES

Durante los trabajos de extendido de zahorra estará presente en todo momento un recurso preventivo debido a la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) en un círculo de 2 m. (como norma general alrededor de la arqueta).
- Cuando la profundidad de la arqueta sea igual o superior a 1,5 m. se adoptarán las medidas preventivas adecuadas, ya sean en los procedimientos de trabajo o de cualquier otra índole para evitar derrumbamientos.
- Cuando la profundidad de la arqueta sea igual o superior a 2 m., se rodeará su boca con barandillas.
- Cuando la profundidad de una arqueta sea inferior a los 2 m., si bien siempre es aplicable la medida preventiva anterior, puede optarse por efectuar una

señalización del peligro, por ejemplo: rodearla mediante una circunferencia hecha con cal o yeso blanco, de diámetro al del pozo, más 2 metros; rodearla mediante señalización de cuerda o cinta de banderolas, ubicada en torno al pozo sobre pies derechos formando una circunferencia de diámetro igual al del pozo.

- Cerrar el acceso a la zona al personal ajeno a la excavación.
- Las máquinas eléctricas a utilizar dispondrán de puestas a tierra, o de doble aislamiento de protección.
- Se cumplirá en todo momento lo dispuesto en el RD 614/2001.
- Se cumplirá en todo momento lo establecido en el R.D. 1311/2005
- En el manejo de la maquinaria de obra aplicar tiempos de trabajo y descanso alternados para reducir la exposición a vibraciones y ruidos.
- Se levantará el peso con la espalda recta y haciendo la fuerza con las piernas, para evitar lesiones por sobreesfuerzos.
- Con el fin de evitar la fatiga y la carga osteoarticular y muscular por vibraciones, es conveniente efectuar descansos de unos diez minutos para cada hora de trabajo. Si es posible, se debería cambiar de tarea (por otra sin riesgo de vibraciones) tras una hora utilizando el equipo durante al menos otra hora.
- Señalización y balizamiento de la zona de actuación e influencia.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chaleco reflectante

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Delimitación de la zona de actuación

#### 8.6.2.4 Arquetas y pozos de registro

#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Se trata de la formación de arquetas de hormigón para conexión y descarga de las cunetas a los colectores o entre distintos tramos de tuberías o colectores.

Se realizarán con mortero y arena elaborado mecánicamente en obra y bombeado hasta la zona de trabajo. Podrán ser prefabricadas, suministrándolas desde camión hasta la zona de implantación y mediante elementos de izado se colocará en la zona replanteada.

Los elementos prefabricados de hormigón se transportarán en camión hasta la zona de las obras donde serán descargados mediante camión grúa o grúa autopropulsada.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Excavación, carga y transporte a vertedero de los materiales sobrantes.
- Preparación de la superficie de asiento con solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I para ambiente normal, incluso la formación de salida para favorecer el drenaje de la arqueta.
- Colocación de los módulos prefabricados de hormigón sobre la solera.
- Relleno y compactación mediante pisón de la sobre excavación con material procedente de la excavación.
- Colocación de la tapa y cerco de hormigón prefabricado.

Se trata de la formación de arquetas de hormigón para conexión y descarga de las cunetas a los colectores o entre distintos tramos de tuberías o colectores.

Se realizarán con mortero y arena elaborado mecánicamente en obra y bombeado hasta la zona de trabajo. Podrán ser prefabricadas, suministrándolas desde camión hasta la zona de implantación y mediante elementos de izado se colocará en la zona replanteada.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Comprobación de la superficie de asentamiento
- Colocación del hormigón de la solera. Si es necesario se colocará barandilla de protección en el perímetro de la excavación.
- Con los operarios dentro de la excavación, utilizando escaleras de mano si fuera necesario y, anclajes a arnés de seguridad si nos encontramos a más de 2 m de profundidad, se realiza la formación de las paredes con piezas cerámicas, dejando preparados los huecos para el paso de tubos
- Enfoscado de las paredes con mortero
- Enlucido interior de las paredes con cemento
- Tapado con tierra hasta rasante de forma manual o mecanizada.



- Los pozos registro proyectados son Pozo de registro prefabricado completo de hormigón armado, de 100 cm de diámetro interior y de 3,15 m de altura total, compuesto por cubeta base de pozo de 1,15 m de altura, colocada sobre solera

de hormigón HA-25/P/40/I, ligeramente armada con mallazo, anillo de pozo de 1 m de altura y cono asimétrico para formación de brocal del pozo de 1 m de altura, todos los elementos con junta de goma, incluso p.p. de pates de polipropileno, recibido de marco y tapa de hormigón armado de 62,5 cm de diámetro.

- En cuanto a la ejecución de los pozos de registro, las fases pasan a ser:
- Comprobación de la superficie de asentamiento
- Colocación del hormigón de la solera. Si es necesario se colocará barandilla de protección en el perímetro de la excavación.
- Izado y guiado del pozo prefabricado con los operarios desde fuera de la zanja.
- Con los operarios dentro de la excavación, utilizando escaleras de mano si fuera necesario y, anclajes a arnés de seguridad si nos encontramos a más de 2 m de profundidad, se realizará el conexionado.
- Tapado con tierra hasta rasante de forma manual o mecanizada.



#### **MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA**

- Camión grúa
- Grúa autopropulsada
- Hormigonera pastera
- Grupo electrógeno
- Escaleras de mano
- Herramientas manuales
- Vibrador de hormigón.
- Retroexcavadora.

#### **RIESGOS**

- Atropellos y colisiones por maquinaria y vehículos.
- Deslizamientos del terreno.
- Atrapamientos.
- Caídas de personas al mismo y diferente nivel.
- Desprendimiento de cargas.
- Golpes con objetos y herramientas.
- Proyección de partículas
- Salpicaduras de hormigón (dermatosis).
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Ambiente pulvígeno
- Radiaciones y electrocuciones.

#### **RIESGOS ESPECIALES**

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento y hundimiento, caída en altura) según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en la realización de obras de drenaje (movimientos de tierra, colocación de prefabricados pesados, impermeabilización, etc.), se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado I. de la Ley 31/95).

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Se tendrá en cuenta lo analizado en el apartado 8.2.5.1 Izado de cargas por medios mecánicos.
- El camión grúa solamente será utilizado para carga/descarga de materiales.
- Las eslingas, cables, cadenas y ganchos deberán estar homologados y certificados por el fabricante.
- Para efectuar la descarga de los elementos prefabricados en obra se debe disponer de eslingas de acero o nylon. Las operaciones de acopio y transporte de los módulos prefabricados se realizarán siempre bajo la vigilancia, control y supervisión de una persona competente. Las maniobras de eslingado por parte del trabajador cuando éstos se encuentran acopiados en el medio de transporte utilizado, se realizarán evitando que exista exposición a atrapamientos y caídas a distinto nivel.
- Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas suspendidas o bajo el radio de acción de la pluma de la grúa cuando esta va cargada con el tubo o el marco.

- El gancho de la grúa ha de tener pestillo de seguridad.
- Se suspenderán los trabajos cuando existan vientos que impidan la manipulación adecuada de los elementos prefabricados y cuando el viento sea superior a lo indicado por el fabricante del prefabricado o lo indicado en el manual del medio de elevación que se esté utilizando.
- Se analizará la zona de colocación de la grúa para evitar posibles vuelcos.
- El acceso y salida se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior y sobrepasarán la profundidad a salvar en 1 m. aproximadamente.
- La utilización de las escaleras cumplirá las especificaciones de la normativa actual, R.D.2177/2004, y deberá limitar su uso, en la medida de lo posible, al de un medio auxiliar.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) en un círculo de 2 m. (como norma general alrededor de la arqueta).
- Cuando la profundidad de la arqueta sea igual o superior a 1,5 m. se adoptarán las medidas preventivas adecuadas, ya sean en los procedimientos de trabajo o de cualquier otra índole para evitar derrumbamientos.
- Cuando la profundidad de la arqueta sea igual o superior a 2 m., se rodeará su boca con barandillas.
- Cuando la profundidad de una arqueta sea inferior a los 2 m., si bien siempre es aplicable la medida preventiva anterior, puede optarse por efectuar una señalización del peligro, por ejemplo: rodearla mediante una circunferencia hecha con cal o yeso blanco, de diámetro al del pozo, más 2 metros; rodearla mediante señalización de cuerda o cinta de banderolas, ubicada en torno al pozo sobre pies derechos formando una circunferencia de diámetro igual al del pozo.
- Cerrar el acceso a la zona al personal ajeno a la excavación.

- Reducir al mínimo la duración del trabajo mediante una rotación con otras tareas para minimizar los riesgos para la salud derivados del funcionamiento (gases de escape, ruido y vibraciones).
- La forma de aminorar el ruido o eliminarlo, es disminuir su intensidad donde se produce con equipos adecuados insonorizados y protegiéndose el trabajador con protecciones auditivas.
- Con el fin de evitar la fatiga y la carga osteoarticular y muscular por vibraciones, es conveniente efectuar descansos de unos diez minutos para cada hora de trabajo. Si es posible, se debería cambiar de tarea (por otra sin riesgo de vibraciones) tras una hora utilizando el equipo durante al menos otra hora.
- Los trabajadores en ningún caso cogerán por sus propios medios elementos voluminosos o pesados, de forma que puedan sufrir sobreesfuerzos. Estos trabajos, siempre que sea posible, se realizarán por medios mecánicos.
- Señalización y balizamiento de la zona de actuación e influencia.
- Se regarán los caminos, acopios o zonas de trabajo para evitar ambientes pulverulentos.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Pasarelas para el paso de trabajadores sobre zanjas.
- Barandillas

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del cemento o de acelerantes de fraguado).
- Botas de seguridad

- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad.
- Cinturón antivibratorio
- Protección auditiva

### 8.6.3 SUMIDERO CONTINUO Y RIGOLA PREFABRICADA

#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Una rigola es una franja estrecha longitudinal, en forma de canal revestido de muy poca profundidad, y generalmente situada al borde de la plataforma. Junto a aceras o medianas elevadas, la rigola está limitado por un bordillo o barrera. La rigola sirve de recolector de las aguas pluviales recibidas por la calzada.

Una canaleta es una pieza prefabricada estrecha longitudinal protegida por una rejilla para que los vehículos puedan circular sobre ellas en caso necesario.

La rigola será prefabricada de hormigón ligeramente armado para evitar su rotura. Su forma se define en Planos.

Las canaletas serán, asimismo, prefabricadas de hormigón, incorporando una rejilla superior que permita el paso del tráfico sobre ellas. Las tapas y cercos serán de fundición que cumpla las características especificadas en las normas UNE 36110 y UNE 36117. Los perfiles metálicos que forman la rejilla de protección de los sumideros serán del tipo F900.

Se dispondrá una rigola de tamaño, de acuerdo con la definición del documento Planos:

- Formado por piezas de 0,25 x 0,10 m, con una hendidura de 0,02 m en la zona más profunda. La longitud de cada pieza será de 0,5 m.

Las canaletas serán piezas de 0,36 x 0,36 m de sección

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Herramientas manuales y eléctricas.
- Encofrado

#### RIESGOS

- Caídas de material prefabricado.
- Caída personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Golpes y cortes.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos y colisiones por maquinaria y vehículos.

#### RIESGOS ESPECIALES

Para la ejecución de los trabajos (colocación de sumideros) se requerirá la presencia de un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas establecidas.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se delimitará la zona de actuación para evitar daños a terceros durante la manipulación y la colocación de las piezas prefabricadas.
- Está prohibido pasar las piezas izadas por encima de los operarios.
- Previamente al izado de las piezas se comprobará la existencia de anclajes para poder elevarlas sin riesgo a que se caigan.

- Las zonas con riesgo de caída a distinto nivel se señalarán y se protegerán mediante vallado móvil.
- Evitar la presencia de personas en las zonas de carga y descarga.
- En las tareas de colocación de piezas, se mantendrán los acopios debidamente ordenados y no se dejarán herramientas ni ningún tipo de material en las zonas de paso, tanto de operarios como las habilitadas para los vehículos.
- Se mantendrán las zonas de trabajo con el debido orden y limpieza y se utilizarán guantes y botas de seguridad.
- Siempre que sea posible se manejarán las cargas mediante ayuda mecánica, si no es posible se hará entre un número de personas adecuado.
- Señalización y balizamiento.
- Se levantará el peso con la espalda recta y haciendo la fuerza con las piernas, para evitar lesiones por sobreesfuerzos.
- Para los trabajos de colocación de las piezas manualmente, se tendrán en cuenta las medidas enunciadas en el apartado de “manipulación manual de cargas”.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chaleco reflectante.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Valla móvil.

### **8.6.4 COLOCACIÓN DE BORDILLOS Y PIEZAS DE BORDE (RÍGOLA)**

#### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Se definen como bordillo la pieza prefabricada de hormigón colocada sobre una solera adecuada, rejuntado con mortero, y que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada o la de una acera.

Las piezas del bordillo tendrán las siguientes dimensiones: 14/17 x 28 x 100 cm.

Rígola formada por piezas prefabricadas de hormigón bicapa, 8/6,5x50x50 cm, sobre base de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 20 cm de espesor, vertido desde camión, extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado.

Las ríngolas prefabricadas de hormigón se fabricarán con hormigones de tipo HM-20 o superior, fabricados con áridos procedentes de machaqueo.

Las piezas del bordillo tendrán las siguientes dimensiones: 8/6,5x50x50 cm.

Los trabajos de colocación de bordillos y piezas de borde (ríngolas) se inician con el replanteo, posteriormente se procede al hormigonado

Se transportarán hasta su lugar de ubicación y se irán acopiando a lo largo del trazado próximo al lugar de colocación definitiva.

La colocación de los bordillos y piezas de borde (ríngolas) se realizará por un mínimo de dos operarios empleando útiles que faciliten su manipulación.

Para la descarga de las piezas de borde de y su colocación se utilizará el camión grúa.

#### **PROCEDIMIENTO COLOCACIÓN DE BORDILLOS**

- El suministro y transporte del bordillo a obra
- La excavación del zócalo

- El suministro y colocación del zócalo de apoyo
- El suministro de mortero y su uso para rejuntado de las piezas prefabricadas (bordillo)
- La colocación y nivelación de las piezas prefabricadas (bordillo)
- Todos los materiales, operaciones y medios auxiliares necesarios para la completa y correcta ejecución de la unidad de obra
- El transporte de la maquinaria a pie de obra

#### **PROCEDIMIENTO COLOCACIÓN DE RÍGOLAS**

- El suministro y transporte de la rígola a la obra
- La excavación del zócalo
- El suministro y colocación del zócalo de apoyo
- El suministro de mortero y su uso para rejuntado de las piezas prefabricadas (rígola)
- La colocación y nivelación de las piezas prefabricadas (rígola)
- Todos los materiales, operaciones y medios auxiliares necesarios para la completa y correcta ejecución de la unidad de obra
- El transporte de la maquinaria a pie de obra

#### **MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES**

- Hormigonera.
- Grupo electrógenos.
- Herramientas manuales y eléctricas.

#### **RIESGOS**

- Caídas al mismo nivel.
- Golpes o contusiones.

- Atropellos de maquinaria.
- Vuelco de máquinas y vehículos.
- Colisiones.
- Inhalación de polvo.
- Ruido.
- Proyección de partículas
- Sobreesfuerzos.

#### **RIESGOS ESPECIALES**

Durante las actuaciones pavimentación de aceras será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas (en acopios, etc.), en la proximidad de desniveles, o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Deberá prohibirse la circulación de personas por la zona de trabajo en la que se encuentre la maquinaria realizando los trabajos de pavimentación.
- Se establecerá un plan coordinado, acotándose las áreas de trabajo para evitar daños a personas o vehículos.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
- Toda la maquinaria móvil estará dotada de avisador acústico de marcha atrás.
- Toda la maquinaria móvil en sus operaciones de aproximación y marcha atrás será guiado por un operario experto.
- Se recomendará la no circulación de vehículos en pendientes pronunciadas y en la trayectoria perpendicular a las mismas.

- Tanto en una como en otra ocasión existe un riesgo de atropello, por ello se habrá de tener en cuenta las medidas preventivas siguientes:
- Ordenar el tráfico externo de la obra.
- Utilizar señales, claras, sencillas y uniformes.
- El cambio de las señalizaciones y por lo tanto la ordenación de la circulación, se efectuará simultáneamente al avance de la obra.
- A fin de evitar el polvo que se produce por la circulación de vehículos, se procederá a regar el trazado de la obra, y los caminos de tránsito, de forma periódica.
- Si bien se habrá de impedir la existencia de cables eléctricos aéreos en la zona de trabajo, y que en todo caso estarán protegidos con elementos resistentes que impidan el contacto con algún elemento de la obra en movimiento, los camiones que efectúen la descarga de materiales por volteo de la caja, no iniciarán su marcha en tanto la caja no esté en su posición normal de marcha.
- Durante la carga de camiones con materiales, el conductor del mismo permanecerá en el interior de la cabina. Así mismo no habrá personas circulando en las inmediaciones del tajo o puesto de trabajo.
- Para la colocación de bordillos se emplearán pinzas que, manejadas por dos operarios, eviten lesiones dorsales como lumbalgias.
- Señales de tráfico en número suficiente.
- Señales de seguridad, obligatorio uso de caso, prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Cinta de balizamiento.
- Balizamiento luminoso.
- Orden y limpieza en el tajo.
- Los trabajos de corte con radial se realizarán con el disco apropiado al material a cortar.

- Durante los trabajos de corte con radial se tendrán en cuenta las medidas preventivas indicadas en el apartado correspondiente de este Estudio.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Vallas de limitación y protección.
- Protección de órganos móviles de las máquinas.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas contra impactos y antipolvo en todas las operaciones en que puedan producirse desprendimientos de partículas.
- Mascarilla antipolvo, en todos aquellos trabajos donde el nivel del polvo sea apreciable.
- Filtros para mascarilla.
- Protectores auditivos.
- Chalecos reflectantes.
- Ropa de trabajo adecuada.

#### **8.6.5 CONEXIÓN CON RED DE PLUVIALES EXISTENTE**

##### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Conjunto de actividades para poder realizar la conexión a red de pluviales existente.

Condiciones del proceso de ejecución

Incluye las siguientes labores:

- Rotura pavimento en caso de que sea necesario.
- Excavación manual de zanjas, incluso en terrenos de consistencia dura.
- Conexión a red de drenaje existente.
- Reposición del pavimento.

Le será de aplicación la normativa correspondiente a cada una de las labores.

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación de saneamiento para evacuación de aguas conforme se especifica el proyecto de ejecución.

La instalación de evacuación de aguas comprende distintas redes que se originan en cada una de las zonas de actuación y cuyas características y funcionalidad difieren. Se describen a continuación:

#### Evacuación de aguas

- Las edificaciones dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías. Para ello, se proyectan unas redes de saneamiento y drenaje mediante tuberías de canalización de las aguas.
- En tuberías horizontales enterradas para saneamiento sin presión, se utilizarán siempre conducciones estructuradas de doble capa con ranurado exterior y lisa interiormente, con elevada rigidez circunferencial en materiales termoplásticos. En los sistemas verticales y horizontales interiores empotrados o colgados, se utilizarán tuberías de PVC lisas con elevado coeficiente de escorrentía y bajo nivel sonoro, con registros en todos los cambios de dirección. Los pozos y arquetas de derivación, serán preferentemente prefabricadas de materiales termoplásticos, cuando sean de fábrica, serán de ladrillo macizo enfoscadas y bruñidas interiormente. Las cámaras de bombeo y separadores de grasas si

fueran necesarias, serán de hormigón armado ejecutadas in-situ y de hormigón prefabricado las de menor tamaño.

- Los pozos se ubicarán en lugares que permitan un fácil acceso para su mantenimiento, fuera de las zonas de tránsito de viajeros y vehículos. Las arquetas registrables se colocarán fuera de las zonas de uso público.
- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Colocación de los tubos
- Fijación de los tubos
- Colocación de accesorios
- Ejecución de uniones necesarias

Estos trabajos de saneamiento se llevan a cabo de acuerdo a la metodología expresada en los ítems que se detallan a continuación:

- Replanteo.
- Ejecución de arquetas.
- Nivelación de soportes.
- Uniones.
- Ejecución de bajantes y conductos de ventilación.
- Circulación y estanqueidad.

Replanteo.- Se marcan las arquetas, la alineación de red horizontal y vertical y la distribución de los soportes.

Ejecución de arquetas.- Se verificará la cota de la solera, geometría 50 cm. x 50 cm. + -1 cm., que estén enfoscadas; si es sifónica, tendrá el correspondiente tape parcial.

Nivelación de soportes.- Se ajustan para dar una pendiente uniforme a la tubería, evitando contrapendientes, o que existan cambios de la misma.

Uniones.- No realizar uniones con soplete, las derivaciones se hacen mediante piezas especiales para este fin.

Ejecución de bajantes y conductos de ventilación.- Debe comprobarse que:

Las abrazaderas estén aplomadas y ubicadas por debajo de las copas de los tubos.

Deben carecer de contratubo o sellado en su paso a través del forjado.

Verificar que la distancia entre elementos de sujeción sea superior a la especificada.

Que no existan desplomes que superen al 1%.

Circulación y estanqueidad.- Comprobar la correcta circulación del agua a partir de los puntos de conexión, verificando que llegue el agua de cualquier punto de desagüe hasta la arqueta de acometida, y observando que no goteen las juntas o derivaciones.

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación de saneamiento para evacuación de aguas conforme se especifica el proyecto de ejecución.

Se incluyen las operaciones de la colocación de tuberías, sujeción de las mismas, uniones y las pruebas de servicio, para ello:

Colocaremos el tubo y piezas especiales que serán de PVC.

Las uniones las sellaremos con colas sintéticas impermeables de gran adherencia, dejando una holgura en el interior de la copa.

La sujeción se hará a muros mediante abrazaderas, con un mínimo de dos por tubo, una bajo la copa y el resto a intervalos, tal como se especifica en el proyecto.

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Bandeja vibrante
- Grúa autopropulsada
- Vibrador
- Retroexcavadora
- Grupo electrógeno

- Camión con caja fija
- Escalera de mano.
- Herramientas manuales y eléctricas.

#### RIESGOS

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Contactos eléctricos
- Contacto con sustancias nocivas o tóxicas
- Exposición al ruido
- Exposición a vibraciones
- Iluminación inadecuada
- Trabajos en intemperie

#### RIESGOS ESPECIALES

La presencia del recurso preventivo vendrá exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente durante la realización de estos trabajos, y que hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado I. de la Ley 31/1995).

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Se utilizarán guantes de neopreno en el empleo de hormigón y mortero.
- Se dispondrá la herramienta ordenada y no por el suelo.
- No se permitirá realizar trabajos en el mismo vertical.
- Se utilizarán andamios en condiciones de seguridad.
- En trabajos en altura se tendrá colocado el arnés de seguridad anclado a lugar seguro.
- Se suspenderán los trabajos a la intemperie con condiciones climatológicas adversas.
- Con temperaturas ambientales extremas suspenderemos los trabajos.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Los operarios tendrán las PROTECCIONES INDIVIDUALES correspondientes para la realización de las tareas.
- Está prohibida la circulación bajo cargas suspendidas.
- Realizaremos los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
- Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.
- Se mantendrá siempre la limpieza y orden en la obra.
- En la manipulación de cargas sin medios mecánicos, el peso máximo que se recomienda no sobrepasar es de 25 kg. para los hombres y 15 kg. para las mujeres.
- Señalización
- Cuando se sobrepasen estos valores de peso, se deberán tomar medidas preventivas de forma que el trabajador no manipule las cargas, o que consigan que el peso manipulado sea menor. Entre otras medidas, y dependiendo de la situación concreta, se podrían tomar alguna de las siguientes:
  - Uso de ayudas mecánicas.

- Levantamiento de la carga entre dos personas.
- Reducción de los pesos de las cargas manipuladas en posible combinación con la reducción de la frecuencia, etc.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Vallado de obra
- Barandillas
- Cable fiador de seguridad

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad homologado
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Arnés de seguridad (cuando sea necesario).
- chaleco reflectante.
- Cinturón portaherramientas.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

#### **8.6.6 LÁMINA DRENANTE**

##### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Consiste en fijación al trasdós de las obras de fábrica (muros, estribos, bóvedas, etc.), de una lámina drenante de geotextil y núcleo drenante intermedio que, conectada a un sistema longitudinal constituido por un tubo también drenante, evacue las posibles

aguas de filtración que puedan incidir sobre las obras a proteger. Ejecutado en horario nocturno.

La ejecución de unidad comprende las operaciones siguientes:

- Nivelación de la solera donde se colocará el tubo drenante.
- Colocación y sujeción del tubo drenante.
- Impermeabilización del muro.
- Colocación y fijación al muro de la lámina drenante.
- Relleno con material filtrante.
- Relleno y compactación trasdós del muro.

La lámina drenante estará compuesta por uno o dos geotextiles que cubren al núcleo drenante no compresible intermedio. Éste está formado por una estructura de PEAD tipo alveolar simétrica ó georred. El geotextil será no tejido de fibras cien por cien (100%) de polipropileno virgen unidas mecánicamente por un proceso de agujeteado con posterior termofusión y Calandrado, con una resistencia al punzonado estático (CBR a la perforación) mínimo de mil seiscientos Newton (1600 N) con una tolerancia de (-20%) según EN ISO 12236 y una permeabilidad de 0,09 m/s (tolerancia (-30%) según EN ISO 11058.

El geotextil debe sobresalir por cada lado del núcleo drenante para poder solapar la unión de una pieza con la contigua, recubriéndolo en su totalidad.

El espesor del núcleo drenante será como mínimo de cuatro milímetros (4 mm). La resistencia a tracción longitudinal del geocompuesto será superior a 10 kN/m (tolerancia -20%) y resistencia a tracción transversal del geocompuesto será superior a 9 kN/m (tolerancia -20%) según EN ISO 10319. La capacidad de evacuación de agua del geocompuesto será superior a cero coma tres litros por segundo y metro (0,3 l/s\*m) bajo gradiente (i) 1.0 y presión normal ( $\sigma$ ) 200 kPa (tolerancia  $\pm 15\%$ ). La

resistencia mínima al aplastamiento del núcleo drenante será de cuatrocientos cincuenta kiloPascales (450 kPa) según ASTM D6364.

El Director de Obra podrá autorizar el empleo de láminas drenantes que utilicen otros procedimientos diferentes para mantener la separación entre láminas, previa acreditación por parte del Contratista de que el producto ha sido empleado, con resultados satisfactorios en obras similares.

El sistema descrito se aplica en los estribos de puentes, bóvedas, túneles, plataformas y muros de contención de terraplenes. En las pequeñas obras de fábrica cubiertas por los rellenos, se aplicará un pintado con emulsión asfáltica sobre el paramento en contacto con las tierras.

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Herramientas eléctricas.
- Herramientas manuales.

#### RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas.
- Atrapamiento.
- Caídas de objetos en manipulación sobre los pies.
- Caídas de cargas.
- Pisadas sobre objetos punzantes y lacerantes.
- Sobreesfuerzos por trabajar en posturas incómodas o por continuo traslado de material.
- Proyección de partículas.

- Quemaduras

#### RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que exista riesgo grave de caída en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se pararán los trabajos en caso de lluvia, nieve o viento fuerte o muy fuerte. Asimismo, se suspenderán los trabajos cuando la velocidad del viento supere la velocidad límite indicada en las especificaciones de los equipos que intervengan en la actividad.
- Se realizarán los trabajos siempre a sotavento.
- Las aguas superficiales que pueden afectar los trabajos se desviarán y conducirán fuera del área a impermeabilizar.
- Las zonas que por su forma puedan retener agua en su superficie se corregirán antes de la ejecución.
- El soporte habrá alcanzado la resistencia necesaria. Realizar los trabajos siempre sobre superficies secas.
- La superficie del soporte estará siempre limpia de polvo, aceites y grasas, no tendrá material suelto. Se extremarán el orden y la limpieza en la zona de trabajo.
- El recubrimiento acabado se protegerá del paso de personas, equipos o materiales.
- La temperatura de trabajo será mayor o igual a 5°C.

- Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes de los que amarrar el fiador del arnés de seguridad en las situaciones de riesgo de caída de altura.
- Se prohíbe la utilización de las escaleras de mano sin haber puesto previamente los medios de protecciones colectivas para evitar los riesgos de caída al vacío.
- Una vez que el equipo de soldadura se haya desconectado de la red eléctrica, esperar a que se enfríe, ya que el equipo estará a más de 250°, con el consiguiente riesgo de quemaduras.
- Señalización y balizamiento
- El equipo de termofusión sólo debe usarse en ambiente seco, nunca bajo lluvia ni en ambientes húmedos.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Delimitación de la zona de actuación

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla respiratoria.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- chaleco reflectante.

## 8.7 ESTRUCTURAS

### 8.7.1 HORMIGONADO Y VIBRADO

#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

El hormigonado y vibrado ha de realizarse observando las normas específicas de la maquinaria utilizada.

El vertido se efectúa en caída libre a una distancia aproximada a 1,5 metros, siempre tratando que no aparezcan disgregaciones. Este vertido de hormigón se realiza en forma continua o en capas y de tal modo que los encofrados y armaduras no sufran desplazamientos, evitando la formación de coqueas, juntas y planos de debilidad en estas secciones.

El hormigón se verterá desde el camión hormigonera mediante manguera extendiendo por toda la superficie de la cimentación.

El hormigonado y vibrado ha de realizarse observando las normas específicas de la maquinaria utilizada.

En cimentaciones como la del proyecto que nos ocupa una vez colocado el correspondiente encofrado si procede, se procederá al hormigonado y al vibrado del mismo.

El hormigonado y vibrado de cimentaciones se realizará directamente desde camión hormigonera con canaleta o bomba de hormigón. El Plan de Seguridad y Salud especificara el equipo a utilizar.

El hormigonado y vibrado se realizará desde el suelo o andamios. Si fuese necesario colocarse encima de ellos para su hormigonado y vibrado, se dispondrán barandillas de protección o línea de vida más arnés de seguridad cuando el riesgo de caída en altura sea superior a 2 m.

Para las estructuras del proyecto tendremos diferentes tipos de vertido del hormigón como:

#### GRÚA CON CUBILOTE

Este sistema consiste en cargar un cubo o cubilote y, con la ayuda de una grúa, trasladarlo hasta el lugar exacto de la obra en el que se desee a verter. En ese lugar se encontrará un operario que recibirá el cubilote y lo colocará de la forma adecuada para que el vertido, que puede realizarse por la parte inferior del cubo o por un lateral del mismo, se desarrolle de forma correcta.



Este sistema de hormigonado es muy común en obras de edificación, ya que puede llevarse a cabo con cualquier tipo de camión grúa, o incluso, grúas torre, de las que, frecuentemente, podemos encontrar en una obra. La capacidad de los cubos puede variar de 0,5 a 8 m<sup>3</sup>, siendo los más utilizados de 1 m<sup>3</sup>. En cualquier caso, debe

considerarse un vertido desde una altura prudente con el fin de no segregar el material al ser precipitado.

#### BLONDÍN CON CUBILOTE

Se basa en la elevación del cubilote mediante el uso de cables. Para ello, se disponen dos pilares empotrados en el suelo, unidos por un cable portador sobre el cual se desplaza un carro que, a su vez, transporta el cubilote. Este sistema de hormigonado es muy utilizado en grandes presas, en los que el acceso con medios terrestres es complejo.



### CINTAS TRANSPORTADORAS

El sistema de hormigonado mediante cinta transportadora permite hormigonar de forma continua, a diferencia de los dos métodos descritos anteriormente. La cinta nos permite la puesta en obra de hormigones con tamaño máximo de áridos elevados, aunque debemos tener muy en cuenta que para poder utilizar este sistema, el hormigón empleado debe poseer una consistencia plástica.



Si se utiliza este método, es recomendable disponer unas "trompas" o conductos que eviten la caída libre a cierta altura del hormigón, lo que provocaría su disgregación.

### VERTIDO DESDE EL EQUIPO DE TRANSPORTE

Uno de las formas más sencillas y utilizadas para poner en obra el hormigón. Consiste en verter el material directamente desde el camión hormigonera en el que ha sido transportado, a través una canaleta.



Para poder llevar a cabo este sistema de hormigonado debemos colocar el camión hormigonera muy cerca de los encofrados, por lo que requiere disponer del espacio y accesibilidad suficiente para ejecutarlo de forma correcta. Este sistema, al igual que el anterior, permite el hormigonado de forma continua.

### HORMIGONADO POR BOMBEO

En este caso, el hormigón es transportado a través de una tubería desde el camión que lo transporta a la obra hasta su lugar de puesta en obra, impulsado por una bomba rotativa o de pistones.

Para que un hormigón pueda ser bombeado debe de tener una serie de características concretas que permitan el éxito de la operación. Así, el asiento del cono de Abrams (ensayo de consistencia) debe estar comprendido entre 8 y 20 cm para evitar problemas de segregación del árido grueso y el bloqueo del hormigón dentro de la tubería. En cuanto a los áridos, la arena debe de corresponder al 40-45% del total de áridos, mientras que la proporción de finos debe de situarse entre 350 y 400 kg/m<sup>3</sup>, además, la relación agua-cemento debe estar entre 0,5 y 0,6.



Cabe destacar que las bombas permiten un hormigonado continuo, obteniendo buenos rendimientos y llegando a puntos de difícil acceso, además es una tecnología que está en continuo avance y permite la elección del tipo de bomba entre una gran variedad de ellas. Sin embargo, también existen una serie de inconvenientes que debemos tener en cuenta a la hora de seleccionar este método, como es que para rentabilizarlo económicamente deberemos hormigonar alrededor de 30-150 m<sup>3</sup>/h, ya que conlleva un proceso de instalación complejo, que necesita de un personal especializado y de una detallada planificación que terminan por incrementar su coste.

Recomendaciones durante el vertido del hormigón:

- El vertido del hormigón no debe efectuarse desde gran altura, evitando su caída libre y procurando que su dirección sea vertical. Del mismo modo debemos procurar que no se produzcan desplazamientos horizontales de la masa.
- El hormigón debe ir conducido durante el vertido, mediante canaletas u otros dispositivos que impidan su choque libre contra el encofrado o las armaduras.
- La colocación del hormigón se efectuará por tongadas horizontales, de un espesor suficiente, para permitir una buena compactación. Las distintas capas se consolidarán sucesivamente unidas cada una a la anterior, sin que trascurra mucho tiempo entre capas para evitar que la masa se seque o comience a fraguar.
- El hormigón no debe ser distribuido con rastrillos, ya que se provocaría su disgregación.
- Según la normativa, el tiempo transcurrido entre la adición de agua a la mezcla y la colocación del hormigón, ha de ser inferior a una hora y media dependiendo de la temperatura

#### **MEDIOS AUXILIARES**

- Equipo para vibrado interno de hormigón.
- Compresor portátil.
- Camión hormigonera.
- Grupo electrógeno.
- Herramientas manuales y eléctricas

#### **RIESGOS**

- Proyecciones de elementos.
- Ambiente Pulvígeno.
- Atrapamiento por la máquina por puesta en marcha intempestiva.
- Dermatitis por el uso de cemento.
- Heridas resultantes de la sacudida de la manguera y del material expulsado.
- Atrapamientos de personas por equipos o vehículos de hormigonado.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a diferente nivel.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido

#### **RIESGOS ESPECIALES**

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.
- No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.
- En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes movimientos de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.
- Si en esta fase de obra aún hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados en el presente Estudio de Seguridad y Salud.
- Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo que existan.
- Las maniobras de aproximación y vertido de hormigones en la tolva, estará dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia.
- Para el vertido de hormigón de limpieza, cimentaciones y muros los operarios trabajarán protegidos por una protección perimetral (barandilla de seguridad homologada). En el caso de que se justifique técnicamente que no se pueda montar la barandilla perimetral debido a las especificidades del proceso constructivo, se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos" en

el que enganchar el mosquetón del Arnés en los tajos con riesgo de caída desde altura.

- Previamente al inicio del vertido del hormigón directamente con el camión hormigonera, se instalarán topes, si fuera necesario en el lugar donde haya que quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás, que por otra parte siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo.
- Se prohíbe acercarse a las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m del borde de la excavación.
- La mayoría de vertidos será efectuada por un Capataz que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.
- Antes del inicio del vertido del hormigón, se revisará el buen estado de seguridad de los apeos.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos y alambres.
- Siempre que sea posible, el vibrado se efectuará estacionándose el operario en el exterior del vaciado.
- Para vibrar el hormigón desde la propia cimentación o muros, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablonos que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.
- Los trabajadores deberán usar en todo momento casco de seguridad, chaleco reflectante, botas de seguridad y guantes de seguridad. Durante el vertido del hormigón es obligatorio el uso de gafas antiproyecciones. En el caso de cortes de ferralla con radial, será obligatorio igual el uso de gafas antiproyección. Se

cumplirá en todo momento el R.D. 1311/2005 sobre exposición a vibraciones, en especial en los trabajos de vibración del hormigón.

- Se informará al personal del tajo de la llegada de los camiones hormigonera, estos tendrán en todo momento las luces puestas y la lámpara estroboscópica, rotativo, activa.
- Se mantendrá el tajo limpio y ordenado.
- El vibrador de hormigón será manipulado por distintos operarios estableciendo un tiempo en la rotación del mismo para evitar exposiciones largas a las vibraciones.
- Se tendrá en cuenta la necesidad de que el tiempo de espera en el interior de los camiones hormigoneras sea el mínimo para evitar los gases que emiten estando arrancadas, o bien paradas.
- Recordar siempre hormigón + gafas + guantes
- Mantener despejados los lugares de paso de las armaduras a manipular.
- Se pondrán sobre las parrillas, planchas de madera a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar por encima de éstas.
- Los trabajadores en ningún caso cogerán por sus propios medios elementos voluminosos o pesados, de forma que puedan sufrir sobreesfuerzos. Estos trabajos, siempre que sea posible, se realizarán por medios mecánicos.
- Se prohíbe trepar por la ferralla para su atado. Se montarán andamios, plataformas elevadoras.
- La forma de aminorar el ruido o eliminarlo, es disminuir su intensidad donde se produce con equipos adecuados insonorizados y protegiéndose el trabajador con protecciones auditivas.

#### Puesta en obra del hormigón

- Previamente al inicio del vertido del hormigón directamente con el camión hormigonera, se instalarán fuertes topes en el lugar donde haya de quedar

situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes.

- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás, que por otra parte siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar de hormigonado hasta que el camión hormigonero no esté situado en posición de vertido.
- Se prohíbe acercarse a las ruedas de los camiones hormigoneros a menos de 2 metros (como norma general) del borde de la excavación.
- Se prohíbe acercarse a las ruedas de los camiones hormigoneros a menos de 2 metros (como norma general) del borde de la excavación.

#### B. Hormigonado con cubilote.

- No se cargará el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa. Se señalará expresamente el nivel de llenado equivalente al peso máximo.
- Se prohíbe rigurosamente a persona alguna permanecer debajo de las cargas suspendidas por las grúas.
- Se obligará a los operarios en contacto con los cubos, al uso de guantes protectores.
- Los cubilotes se guiarán mediante cuerdas que impidan golpes o desequilibrios a las personas.
- Señalización de la zona de actuación.
- El hormigonado con cubilote se realizará con un equipo de elevación de cargas adecuado para ello según normativa y especificaciones del fabricante del equipo tipo grúa autopropulsada.

#### Vibrado de hormigón

- La instalación eléctrica necesaria para el vibrado del hormigón contará con puesta a tierra y protección diferencial.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas de protección.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad altas para hormigonado.
- chaleco reflectante.
- Mascarilla.
- Pantalla de protección.
- Gafas antiproyección.

#### 8.7.2 ACERO CORRUGADO

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Será de aplicación en la ejecución de ampliación en aquellas unidades de obra que precisen acero en estructuras complementarias para la ejecución de las mismas.

Se definen como armaduras pasivas las utilizadas para armar el hormigón, formadas por barras de acero corrugadas, de los tipos B 400 o B 500 cumpliendo lo especificado en el Pliego PG3, incluidas sus diversas actualizaciones, el Código Estructural y las Normas UNE o equivalentes.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Despiece de las armaduras.

- Cortado y doblado de las armaduras.
- Colocación de separadores.
- Colocación de las armaduras.
- Atado o soldado de las armaduras, en su caso.

Los alambres y barras corrugadas no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente de los alambres y barras no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5%) de su sección nominal.

Las armaduras se ajustarán a la designación y características mecánicas indicadas en los planos del Proyecto, y deben llevar grabadas las marcas de identificación definidas en el Código Estructural.

El Contratista deberá aportar certificados del suministrador de cada partida, incluida la documentación relativa al marcado CE (Reglamento (UE) n.º 305/2011) que llegue a obra, en los que se garanticen las características del material.

Para el transporte de barras de diámetros hasta diez milímetros (10 mm), podrán utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior igual a cincuenta (50) veces el diámetro de la barra.

Las barras de diámetros superiores se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en forma precisa para su colocación.

Para la puesta en obra, la forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos. Cuando en éstos no aparezcan especificados los empalmes o solapes de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapes sea mínimo, debiendo el Contratista, en cualquier caso, realizar y entregar al Director de las obras los correspondientes esquemas de despiece.

Se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separados del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

Todas las armaduras se elaborarán en talleres especializados descartando la elaboración de armaduras en obra.

El procedimiento de montaje de la armadura debería basarse en:

1º Una vez comprobada la geometría de la cimentación, se procede al montaje de barras auxiliares con sus respectivos separadores, que servirán de cama para el resto de ferralla. Se procede al replanteo de las barras.

2º Se colocan los pates auxiliares y barras maestras que aseguren el cumplimiento de los recubrimientos superiores, así como de la geometría de la estructura. Además, se replantea en los hastiales la cota de terminación del hormigón.

3º Teniendo ya las barras maestras en su posición final, se procede a colocar el resto de barras de armado. Con la ayuda de unas sencillas cuerdas se consigue colocar el resto de barras en su cota final, respetando los bombeos y geometría de la losa o tablero que se esté ejecutando.

El armado puede ejecutarse de dos modos diferentes:

- Mediante la confección, fuera de su ubicación definitiva de la jaula de armado y su posterior colocación en la misma: interior excavación, apoyo en el suelo, atado a esperas existentes, ...
- Mediante el atado de redondos o paneles de ferralla en su ubicación definitiva: interior excavación, apoyo en el suelo, atado a esperas existentes, ...

Aunque depende de la situación y la cuantía de la armadura a colocar, en general será necesaria la ayuda de grúa autopropulsada para la colocación de los paneles, camión

pluma o grúa autopropulsada para jaulas de ferralla y manipulación de ferralla sin elaborar.

En el caso del armado de la losa, los redondos de hierro corrugado se almacenan en la zona de la losa de transición. Los citados redondos se van colocando y atando según el plano de despiece de la armadura de la losa. El atado se realiza de forma manual empleando tenacillas y alambre para unir las diferentes piezas de hierro que formarán la armadura.

Las maniobras de ubicación de armaduras, se harán por equipo de 3 personas. Dos de ellas guiarán mediante sogas la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero, que procederá manualmente a las correcciones y aplomado, etc.

- Puesto que el material vendrá cortado de fábrica, tan solo se necesitará maquinaria para la colocación: camiones grúa grúas autopropulsadas. En caso de ser necesario el uso de mesas de doblado, deberán cumplir las condiciones de la maquinaria auxiliar.

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Grúa autopropulsada
- Escaleras.
- Herramientas manuales.

#### RIESGOS

- Atrapamiento por la armadura durante su montaje y puesta en obra.
- Heridas resultantes del armado.
- Golpes o choques.
- Aplastamientos.
- Tropezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.

- Desprendimientos o caídas durante su colocación.
- Deslizamiento de armadura por falta de topes.
- Sobreesfuerzo.
- Caída al mismo y a distinto nivel.
- Proyecciones por soldadura o corte.
- Contacto eléctrico, por ausencia de puesta a tierra en maquinaria auxiliar.

#### RIESGOS ESPECIALES

La presencia de recurso preventivo será obligatoria siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de rotura, taqueo y carga de material, que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado I. de la Ley 31/95).

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las armaduras se confeccionarán de acuerdo con los planos de fabricación de las armaduras, doblando los redondos en frío mediante una máquina adecuada.
- Se utilizarán eslingas suficientes con varios puntos de enganche para asegurar la carga.
- El acopio se hará lejos de taludes y excavaciones.
- Se colocarán setas en las esperas de la armadura.
- Procurar que las armaduras a preformar y atar, así como la plataforma de apoyo y de trabajo del operario, estén a la altura en que se ha de trabajar con ellos.
- No tratar de reducir el número de ayudantes que recogen y transportan las armaduras.

- Mantener despejados los lugares de paso de las armaduras a manipular.
- Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:
- Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible, sin tirar del material que se encuentra debajo de otro.
- Entregar el material, no tirarlo.
- Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.
- Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica.
- En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
- Se prohíbe trepar por la ferralla para su atado. Se montarán andamios, plataformas elevadoras.
- Para aquellos trabajos de ferrallado donde exista riesgo de caída en altura los operarios trabajarán protegidos por una protección perimetral (barandilla de seguridad homologada). En el caso de que se justifique técnicamente que no se pueda montar la barandilla perimetral debido a las especificidades del proceso constructivo, el contratista definirá en su Plan de Seguridad y Salud la medida preventiva a utilizar para evitar la caída en altura.
- Las barras a mover quedarán sujetas unas de otras de manera paletizada con objeto de que no pueda caer una barra de las del centro.
- Se habilitará en obra de espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos.
- Los desperdicios o recortes de redondos y alambres, se recogerán acopiándose en lugar determinado, para su posterior eliminación...Se realizará un barrido diario de puntas, alambres, y recortes en torno al banco de trabajo.
- Los paquetes de armaduras y la ferralla montada se transportarán al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante dos o más eslingas.
- No se utilizarán herramientas defectuosas o deterioradas por el uso.
- La ferralla a instalar se trasladará por medio de eslingas, teniendo siempre presente que el ángulo que formen las horquillas de la eslinga sea menor de 90°.
- Las maniobras de ubicación de la ferralla montada serán guiadas por un equipo de tres operarios; dos guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones de un tercero que procederá manualmente a las correcciones de posicionamiento o en su caso de aplomado. Durante la elevación/bajada a cotas de losa de las barras, se evitará que los paquetes de hierro pasen por encima del personal.
- El izado de paquetes de armaduras en barras sueltas o montadas se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados, lo suficiente para que la carga permanezca estable, evitando la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas. El enganche de paquetes se realizará por abrazamiento del paquete, nunca enganchando los latiguillos de empaquetado.
- Las barras se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos, se establecerán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes.
- Se pondrán sobre las parrillas, planchas de madera a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar por encima de éstas.
- Se cumplirá en todo momento lo especificado en el apartado correspondiente de este Estudio de Seguridad, para protección del riesgo eléctrico. Se

desecharán los cables en mal estado, con cortes o empalmes no homologados, así como los enchufes sin marcado CE.

- La utilización de las escaleras cumplirá las especificaciones de la normativa actual, R.D.2177/2004, y deberá limitar su uso, en la medida de lo posible, al de un medio auxiliar.
- El camión grúa según el R.D. 837/2003 es un aparato de elevación de funcionamiento discontinuo instalado sobre vehículos aptos para transportar materiales y que se utiliza exclusivamente para su carga y descarga, en caso de que la ficha técnica del camión grúa permita otras funciones, deberá pedirse que para su utilización se necesitará carnet de gruista.
- Se tendrá en cuenta lo analizado en el apartado 8.2.5.1 Izado de cargas por medios mecánicos.
- Las eslingas, cables, cadenas y ganchos deberán estar homologados y certificados por el fabricante.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas de protección.
- Setas de protección.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.

### 8.7.3 EJECUCIÓN DE LOSAS DE HORMIGÓN

#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Ejecución del hormigonado en estructuras, obras de fábrica u otros elementos exteriores, así como en túneles, ejecutadas con hormigón armado o pretensado, comprendiendo las operaciones de vertido de hormigón (empleando, si fuese necesario, grúa o bomba de hormigonado), para rellenar cualquier estructura, cimiento, muro, losa, contrabóveda, revestimiento, etc., en la cual el hormigón quede contenido por el terreno y/o por encofrados.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Suministro del hormigón.
- Comprobación de la plasticidad del hormigón.
- Preparación de las juntas de hormigonado con los materiales que se hayan de utilizar.
- Vertido y compactación del hormigón.
- Curado del hormigón.
- Ensayos necesarios.

Se entiende por hormigón la mezcla de cemento, agua, árido grueso, árido fino y, eventualmente, productos de adición, que al fraguar y endurecer adquiere la resistencia deseada.

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Camión con bomba de hormigonar.
- Equipo para vibrado de hormigón.
- Compresor.
- Grupo electrógeno.

- Cizalla eléctrica.
- Herramientas manuales y eléctricas.

#### RIESGOS

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles y móviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos a partículas.
- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos y golpes por vehículos.

#### RIESGOS ESPECIALES

La presencia del recurso preventivo vendrá exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente durante la realización de trabajos relacionados con la ejecución de estructuras, y que hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado I. de la Ley 31/1995).

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de realizar cualquier maniobra con cualquier vehículo se realizará un toque de bocina como advertencia al personal de pie que pueda verse afectado.
- El personal que utilice las máquinas o herramientas contará con autorización escrita del Jefe de Obra.

- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en lugar conocido para su posterior retirada.
- Se prohíbe concentrar cargas de hormigón en un solo punto. El vertido se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias.
- Se habilitará un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre tabloncillos de madera.
- El transporte aéreo de paquetes de armadura mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados, mediante eslingas.
- La ferralla montada se almacenará en los lugares designados a tal efecto separada del lugar de montaje.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán acopiándose en el lugar determinado, para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.
- Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Sólo se permitirá en transporte vertical para la ubicación exacta "in situ".
- Se evitará en lo posible caminar por los fondillos de los encofrados.
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo con un mínimo de tres hombres: dos guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

- Los trabajos de hormigonado no comenzarán hasta que la zona de trabajo se encuentre libre de objetos relacionados con otra actividad, y la instalación de medios auxiliares, tales como bomba y vibradores, en correcto estado de funcionamiento.
- Los medios auxiliares se revisarán con frecuencia, atendiendo especialmente aislamiento de sus componentes eléctricos y a la limpieza de tuberías de impulsión de hormigón y mortero.
- La puesta en obra del hormigón y mortero se efectuará desde una altura lo suficientemente reducida para que no se produzcan salpicaduras o golpes imprevistos.
- El personal adscrito a trabajos de hormigonado utilizará las protecciones oculares y manuales prescritas como obligatorias.
- El trabajo simultáneo en dos o más niveles superpuestos de mutua influencia se evitará siempre que sea posible. Únicamente será admitido en casos especiales, previo análisis de todas las situaciones de riesgo que pudiesen presentarse y disposición acorde con las protecciones intermedias que impidan la transferencia de riesgos causados por la simultaneidad de actividades. El diseño, composición y colocación de dichas protecciones será objeto de un estudio particular, a realizar en la obra, que incluya instrucciones de actuación, horarios de las actividades simultáneas, código de comunicaciones, etc.
- La aproximación de los vehículos de transporte de hormigón al tajo se realizará con precaución. Es aconsejable que los mismos estén provistos de dispositivos ópticos y acústicos, sincronizados con la marcha atrás para avisar de esta maniobra.
- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablones trabados (60 cm de anchura).
- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m (como norma general) fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de zanjas para verter hormigón (dúmpes, camión hormigonera).
- Se señalizarán y protegerán en su caso las excavaciones con cordón de balizamiento o vallas de madera a una distancia aproximada de 1,5 m del borde.
- Los vibradores estarán provistos de toma de tierra y protección diferencial a través de los cuadros eléctricos del tajo. Siempre que sea posible, el vibrado se efectuará estacionándose el operario en el exterior de la zanja.
- Durante el hormigonado se evitará la acumulación puntual de hormigón que pueda poner en peligro la estabilidad de la losa en construcción, el vertido siempre se hará uniformemente repartido.
- Se dispondrán accesos y plataformas de trabajo adecuados.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán, (o remacharán, según casos).
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.
- Antes del vertido del hormigón, el Vigilante de Seguridad, comprobará en compañía del técnico cualificado, la buena estabilidad del conjunto, así como el correcto anclaje de apoyos, puntuales, sopandas, etc.
- Se instalarán cubridores de madera (o de plástico existentes en el mercado) sobre todas aquellas puntas de redondos situadas en zonas de paso para evitar su hincada en las personas.

- Los elementos de encofrado se acopiarán de forma ordenada, atendiendo a su momento de utilización, sin que produzcan obstrucciones en el paso.
- Todas las puntas que sobresalgan de cualquier elemento de madera para encofrados, se arrancarán o doblarán.
- Los elementos de encofrado se revisarán antes de su puesta, a fin de comprobar que su estado ofrece garantías para soportar las sollicitaciones producidas por el hormigón fresco, y que no tienen alguna parte desprendida capaz de ocasionar enganchones o punciones.
- Los elementos de izado se revisarán diariamente antes de su uso por el responsable que designe el contratista.
- Se prohíbe la permanencia o paso bajo cargas suspendidas y en el radio de acción de la maquinaria.
- Estos tajos, se independizarán de los demás mediante la señalización y balizamiento adecuados.
- Los trabajadores en ningún caso cogerán por sus propios medios elementos voluminosos o pesados, de forma que puedan sufrir sobreesfuerzos. Estos trabajos, siempre que sea posible, se realizarán por medios mecánicos.
- Los operadores de grúas deberán disponer de carné de gruista y deberán contar con la formación adecuada, estando autorizados por su empresa para la realización de estos trabajos.
- En el caso de que el gruista no tenga visibilidad suficiente para realizar la actividad, se designará un jefe de maniobras que dirija los movimientos de la grúa (RD 837/2003).
- El montaje de las placas se realizará con los equipos de trabajo y maquinaria adecuados para tal fin según el manual de instrucciones del fabricante.
- Para el manejo de las diferentes máquinas se seguirá el manual de instrucciones.

- Balizamiento de toda la zona ocupada.
- Para evitar el riesgo de sobreesfuerzos por la realización de actividades repetitivas de manipulación manual de cargas (placas), se utilizarán medios mecánicos para su colocación y elementos auxiliares para su posicionamiento.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Vallas para la limitación de las zonas de trabajo.
- Setas de protección en extremos de armaduras.
- Tapa de protección de huecos.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas impermeables.

#### **8.7.4 IMPERMEABILIZADO DE PARAMENTO CON EMULSIÓN ASFÁLTICA**

##### **DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD**

Esta actividad comprende las operaciones de pintado de paramento con impermeabilizante de emulsión asfáltica

Se incluyen en esta unidad de obra los imprimadores de emulsiones asfálticas y pinturas bituminosas.

Las operaciones que se consideran en el análisis de riesgos incluyen el transporte desde su lugar de almacenamiento en la obra al lugar de utilización, la preparación de las superficies de los soportes que vayan a impermeabilizarse, a fin de mejorar la adherencia del material impermeabilizante con el soporte y la aplicación de la emulsión.

Primeramente, se deberá barrer la superficie a impermeabilizar, inmediatamente antes de la aplicación del impermeabilizante, para que la imprimación se realice de forma efectiva. Este barrido limpiará la superficie de polvo, suciedad, barro y otros materiales perjudiciales. También se deberá regar ligeramente con agua.

Para la ejecución de la impermeabilización en tablero, estribos y cimentación se empleará un rodillo y un palo telescópico para su aplicación directamente sobre la superficie a impermeabilizar.

En el caso que no se llegue a la altura total de la superficie o elemento a impermeabilizar, los trabajos deberán realizarse desde andamio o plataforma elevadora.

Para la ejecución de aplicar pintura asfáltica se emplea un rodillo y un palo telescópico para su aplicación en superficies generalmente verticales.

En el caso que no se llegue a la altura total del muro o elemento a impermeabilizar, los trabajos deberán realizarse desde andamio o plataforma elevadora.

En el caso de realzar la impermeabilización en cubierta, se emplean láminas o telas a base de caucho cuya unión se realiza empleando soplete.

La impermeabilización de los petos se realizará con tela auto protegida en toda su altura y solapada con las telas de la base, y volviendo por la parte superior, permitiendo su libre dilatación.

Se utilizarán soldaduras, sellados u otras soluciones que proporcionen continuidad al plano de la cubierta para garantizar la estanqueidad al agua del recubrimiento.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Herramientas manuales.
- Plataforma elevadora
- Escaleras de mano
- Soplete

#### RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de distinto nivel
- Caída de materiales, objetos, herramientas.
- Salpicadura de sustancias nocivas o tóxicas
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Quemaduras

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se instalarán barandillas reglamentarias.
- Será obligatoria la red horizontal en los bordes de la estructura.
- Se utilizarán anclajes y será obligatorio el arnés anticaída, así como la utilización de cuerdas de seguridad.
- Los acopios se realizarán en forma estable con los calzos necesarios.
- Las cargas pesadas serán manejadas por medios mecánicos.
- El tajo debe estar provisto de iluminación suficiente, se preverá siempre un servicio de iluminación de emergencia.

- Toda la maquinaria y equipos solo podrá ser manejada por el personal autorizado para ello.
- La zona de trabajo ocupada debe estar balizada y delimitada.
- El área sobre la que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotará debidamente, y el paso a través de aquella se prohibirá a toda persona ajena a la actividad.
- Los trabajos en altura se ejecutarán desde plataformas elevadora o andamios. El personal que desarrolle su actividad desde plataformas deberá anclar su arnés de seguridad a una parte fija de ésta.
- Se dispondrá de extintores en número necesario junto al tajo donde se realizan los trabajos de impermeabilización.
- Se prohíbe dejar el soplete encendido cuando no se esté utilizando. Se cerrará la llave de paso del gas.
- Las bombonas de gas se mantendrán y acopiarán en posición vertical y a la sombra.
- El equipo de soplete solo será manejado por personal formado y autorizado para ello.
- Los sopletes estarán provistos de 2 válvulas antirretroceso.
- Las conducciones y equipo estarán en buen estado debiendo revisarse de forma periódica según un plan de revisión y mantenimiento definido y previsto por el contratista. Antes del inicio de cada jornada se comprobará el correcto estado y funcionamiento del equipo
- Tras finalizar cada jornada de trabajo se cerrará la llave de paso del gas de la bombona y del soplete.
- No se utilizarán cerillas, para el encendido, usándose un encendedor.

- Los paramentos interiores se pintarán desde andamios de borriquetas o doble pie derecho o andamios modulares, que se colocarán y utilizarán siguiendo las especificaciones contempladas en este documento
- Antes de proceder a la aplicación de productos destinados a la impermeabilización deberá informarse a través de la Ficha de Datos de Seguridad y Etiquetado del producto, sobre las instrucciones a seguir en la utilización de los mismos.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Delimitación de la zona de actuación

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Mascarillas contra gases y vapores
- Guantes de goma o PVC
- Ropa de trabajo adecuada
- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- chaleco reflectante

#### 8.7.5 CIMBRAS CUAJADAS

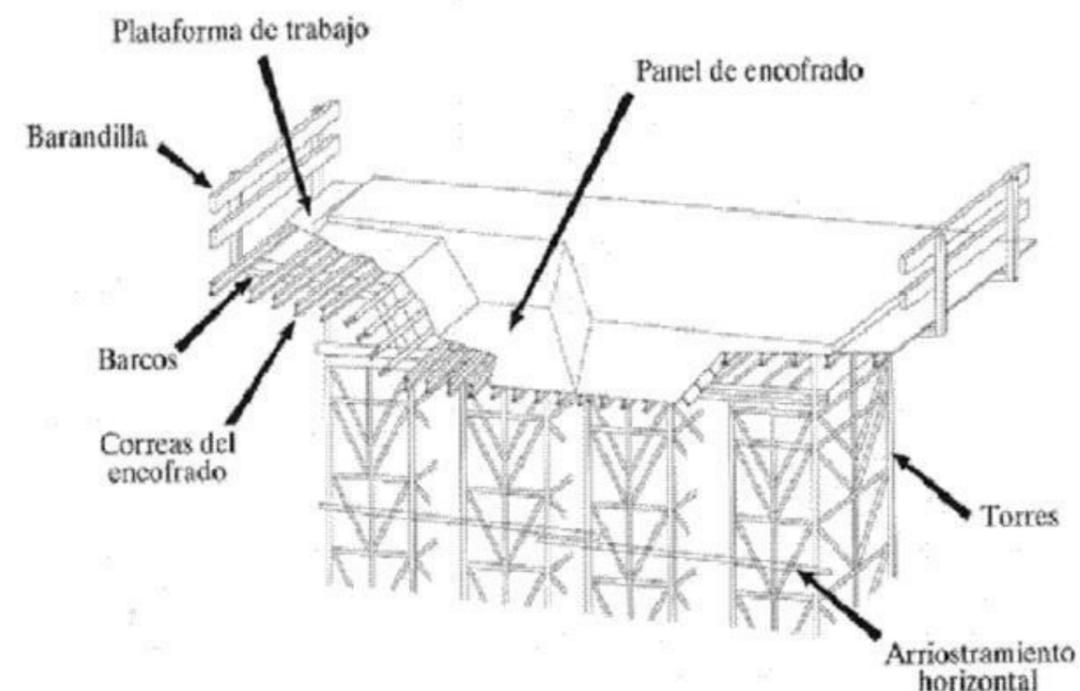
##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Las cimbras cuajadas se utilizan cuando no existen obstáculos topográficos, de capacidad portante del terreno, paso de vehículos o corrientes de agua. A diferencia de las cimbras diáfanas, las cuajadas presentan la ventaja de distribuir las cargas de forma más uniforme sobre el terreno. Se emplean habitualmente en alturas de hasta 6 o 7 m.

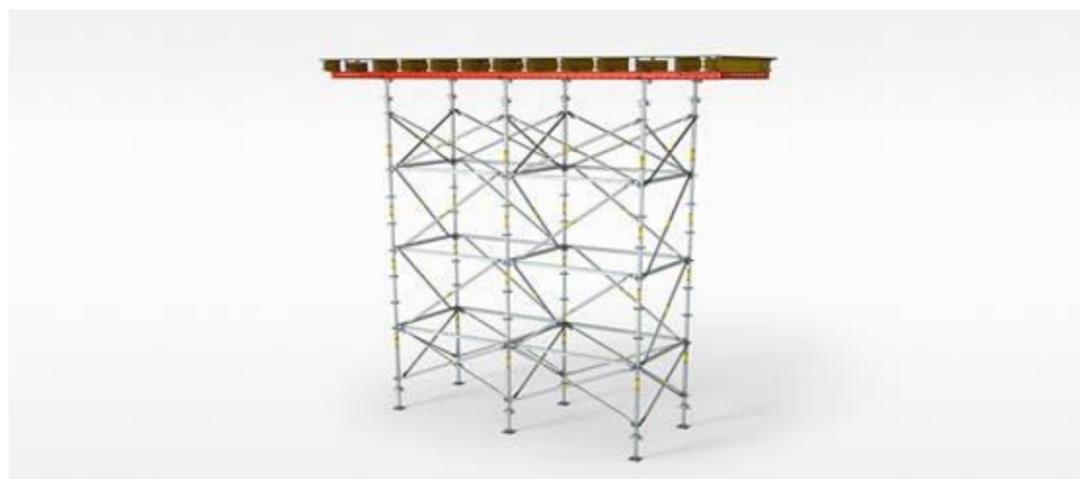
El sistema más habitual de cimbra cuajada es la cimbra tubular, con torres de planta triangular o cuadrangular que cubren toda la planta del tablero. Los perfiles de las barras son tubos huecos, montándose cada torre a partir de módulos planos que se enganchan por las esquinas. Además, para garantizar la estabilidad de la cimbra, se hace necesario colocar barras de arriostamiento longitudinales y transversales para unir las distintas torres.

En la utilización de encofrados fenólicos se tendrá especial precaución a la hora de desplazarse por el mismo debido a su baja adherencia, pudiendo suponer un riesgo de caída al mismo o a distinto nivel, para lo cual se extremarán las precauciones, realizando movimientos seguros y lentos y utilizando en todo momento un calzado de seguridad que garantice una buena adherencia sobre el mismo.

El acceso a las plataformas de trabajo y parte superior de la losa se realizará mediante andamios provistos de escaleras. Sólo en casos excepcionales se permitirá el acceso mediante escaleras de mano.



Cimbra Cuajada



Cimbra tubular

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Herramientas manuales.
- Retrocargadora
- Grúa autopropulsada
- Camión de transporte
- Andamios
- Escaleras de mano

#### RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.

- Caídas de objetos.
- Atrapamientos.
- Golpes y contactos contra elementos móviles, inmóviles, objetos y/o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Sobreesfuerzos.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Deberán cumplir los preceptos del R.D. 2177/2004.
- Antes del montaje de una cimbra se elaborará procedimiento de montaje seguro. El montaje y desmontaje de las cimbras se realizará según las instrucciones marcadas por el fabricante.
- Los elementos que forman la cimbra han de ser suficientemente rígidos y resistentes para soportar sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta el hormigonado. Las cimbras dispondrán de los correspondientes cálculos estructurales de resistencia y estabilidad del conjunto.
- Cuando ésta sea metálica, se comprobará que sus diferentes elementos están bien sujetos.
- El montaje se realizará por personal especializado haciendo uso de arnés de seguridad de doble cabo.
- El descimbrado se hará de forma suave y uniforme sin producir golpes ni sacudidas.
- El descenso de la cimbra se ha de empezar por el centro del tramo y continuar hacia los extremos.
- Las cimbras sólo podrán ser montadas, desmontadas, inspeccionadas o modificadas sustancialmente bajo la dirección de una persona con una

formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas.

- Las cimbras deberán ser inspeccionadas:
- Antes de su puesta en servicio.
- A continuación, periódicamente.
- Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- Cuando no sea necesaria la elaboración de un Plan de montaje, utilización y desmontaje. Las operaciones de montaje, utilización, desmontaje u inspecciones periódicas podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico de Prevención de Riesgos Laborales.
- En la utilización de encofrados fenólicos se tendrá especial precaución a la hora de desplazarse por el mismo debido a su baja adherencia, pudiendo suponer un riesgo de caída al mismo o a distinto nivel, para lo cual se extremarán las precauciones, realizando movimientos seguros y lentos y utilizando en todo momento un calzado de seguridad que garantice una buena adherencia sobre el mismo.
- Para los trabajos sobre los encofrados fenólicos se utilizará en todo momento un arnés de seguridad de doble cabo anclado a algún punto estructural.
- El número de operarios sobre los paneles de encofrado fenólicos se limitará al mínimo imprescindible para la realización de la actividad.

#### MONTAJE

- Estará avalado por el correspondiente cálculo.
- Se estudiará el terreno de apoyo, comprobando su resistencia mediante los cálculos justificativos, se analizará la distancia por puntos en tensión.
- Los apoyos se realizarán siempre sobre terreno estable, se utilizarán tabloneros de reparto de cargas. Está prohibido apoyar sobre suplementos como ladrillos, bidones, etc.
- En las operaciones de montaje y desmontaje será preceptivo el uso del arnés anticaída dotado de doble elemento de sujeción, se irá montando por niveles y siempre apoyado sobre una plataforma de trabajo estable y que no se pueda mover o desplazar.

#### **UTILIZACIÓN**

- En ningún momento se sobrecargarán la cimbra más de lo permitido. No se acopiará más material que el imprescindible para la continuidad de los trabajos. Los materiales se repartirán uniformemente sobre el piso y se dispondrán de forma que no se impida la libre circulación.
- No se permanecerá bajo la cimbra en las operaciones de montaje y desmontaje del mismo ni cuando se esté trabajando en él.
- Para ascender y descender se habilitará una torre de acceso de tramos y mesetas o se habilitará un acceso mediante escalera interior, además será preceptivo el uso del arnés anticaída dotado de doble elemento de sujeción.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo reflectante.

- Guantes de seguridad.
- chaleco reflectante

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Vallado de la zona de trabajo.

### **8.7.6 FORJADO PLACA ALVEOLAR**

#### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Forjado realizado a partir de placas alveolares pretensadas, sobre las que se hormigona una capa de compresión.

Las placas alveolares son elementos superficiales planos de hormigón pretensado, prefabricados en instalación fija exterior a la obra y aligerados mediante alveolos longitudinales.

La losa superior es un elemento formado por hormigón vertido en obra y armaduras colocadas in situ, destinado a repartir las distintas cargas aplicadas sobre el forjado y cumplir otras funciones adicionales como son el funcionamiento como diafragma y la formación de una sección compuesta que aumente la resistencia.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

El acopio se realizará sobre durmientes en una plataforma horizontal y suficientemente estable.

Cada placa se elevará hasta el lugar asignado, empleando útiles adecuados que eliminen el riesgo de caídas, y se depositará suavemente sobre sus apoyos, asegurándose de que queda bien asentada. Un operario en cada extremo será suficiente para dejarla en la posición correcta.

En el caso de que deban disponerse sopandas al centro, se procederá como sigue. Preparado ya el apuntalamiento, se colocará la placa en su lugar, dejándola flectar libremente bajo su propio peso, pero sin que llegue a apoyarse en las sopandas, subiendo luego éstas hasta hacer contacto con aquella, cuidando de no empujar hacia arriba. Una vez asegurado el sopandado, puede procederse a trabajar sobre las placas.

Una vez situadas las placas, se colocará la armadura de reparto de la capa de compresión. Esta armadura se extenderá sobre las placas, apoyada en separadores a fin de que el hormigón in situ pueda penetrar bajo ella. Si, además, debe establecerse continuidad entre los tramos, es necesario colocar la armadura necesaria para resistir los momentos negativos resultantes. Cuando la capa de compresión es de un espesor que no permite alojar la armadura de reparto y, sobre ella, la armadura de negativos con su recubrimiento, deberá recurrirse a colocar esta última en las juntas y en los alveolos.

El hormigonado de juntas y capa de compresión se realizará simultáneamente, compactando con medios adecuados a la consistencia del hormigón. Cuando los extremos de las placas hayan de quedar cubiertos por el hormigón de vigas o zunchos, y se quiera evitar que este hormigón penetre en los alvéolos, se cerrarán estos con tapones expresamente dispuestos con este fin.

#### UBICACIÓN DE PROTECCIONES CONTRA LOS RIESGOS EN ALTURA

El forjado de la placa alveolar se va a colocar en los siguientes puntos:

A cota de andén, para cubrir el hueco dejado por el levante de las vías 1 y 3 y para cubrir el hueco de la escalera y ascensor que se demuelen en el actual acceso desde el paso inferior al andén 2. Se deberá proteger los huecos con vallas hasta la colocación de las placas. Una vez hecho esto, dada la naturaleza autoestable,

desaparece el riesgo de caídas durante la fase de ferrallado y hormigonado de la capa de compresión.

En planta baja (forjado sanitario) y cubierta del nuevo edificio técnico. Se colocará andamiaje perimetral.

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Herramientas manuales.
- Grúa autopropulsada
- Vibrador de hormigón
- Regla vibrante
- Escaleras.
- Eslingas, ganchos y otros aparejos.

#### RIESGOS

- Golpes.
- Atrapamientos.
- Caídas de personal al mismo y distinto nivel.
- Cortes.
- Aplastamientos.

#### RIESGOS ESPECIALES

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (los derivados del montaje de elementos prefabricados pesados) según el contenido del Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante los trabajos de colocación de elementos prefabricados se encontrará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia del recurso preventivo se exigirá también por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o

simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado I. de la Ley 31/1995).

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para la protección de la losa superior se utilizará barandilla de tipo sargento que se dejará colocada antes de colocar la tabica colocándose los travesaños horizontales y rodapiés con la ayuda de un arnés de seguridad enganchado a un enrollador.
- Antes del hormigonado se dejarán embebidos cartuchos para barandillas. Una vez fraguado el hormigón se colocarán los portantes verticales y resto de elementos de la barandilla haciendo uso de arnés enganchado a un enrollador.
- Para acceder a los camiones para carga de material, si los mismos no tuvieran habilitado acceso específico para personas a la caja del camión, se utilizará una escalera que sobresalga al menos un metro por la parte superior y anclada a las cartelas del camión para evitar que pueda resbalar. En caso de que la carga estuviese ubicada en el borde del camión se eslingará desde fuera del camión utilizando un medio auxiliar como una escalera.”
- Para la carga y descarga los trabajadores deberán estar apoyados sobre superficies estables. En caso de existir riesgo de caída de altura se utilizarán protecciones colectivas e individuales como las líneas de vida, anclajes y el arnés de seguridad. Se podrán utilizar como superficies estables andamios auxiliares para acceder a la zona de enganche de la carga en la maquinaria de una forma estable y segura.
- Se evitará tener que acopiar los elementos pretensados, intentando que su descarga desde el medio de transporte, sea directamente a su ubicación definitiva.
- En caso necesario se acondicionarán los lugares de acopio. Se limitará la altura máxima del acopio
- Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos, en los que enganchar el mosquetón del arnés de seguridad de los operarios encargados de recibir al borde elementos, las piezas prefabricadas servidas mediante grúa.
- La pieza pretensada, será izada del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines.
- El pretensado en suspensión del balancín, se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza.
- Una vez presentado en el sitio de instalación el pretensado, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, al montaje definitivo. Concluido este, podrá desprenderse del balancín.
- Se revisará frecuentemente el buen estado de los elementos de elevación (eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc.).
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.
- En todos los tajos de colocación de elementos pretensados existirá una persona responsable que dirija las operaciones.
- El contratista deberá planificar la organización de los tajos para la ubicación de los vehículos que transporten los elementos pretensados, así como los equipos de elevación.
- Durante las operaciones de colocación, enganche y desenganche de la carga los trabajadores deberán estar apoyados sobre superficies estables. En caso de existir riesgo de caída en altura se utilizarán protecciones colectivas si existieran o individuales, en caso contrario para eliminar este riesgo.

- Se instalarán señales de "peligro, cargas suspendidas" sobre pies derechos bajo los lugares destinados a su paso.
- Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de prefabricados.
- Los pretensados se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares señalados.
- Los pretensados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.
- A los pretensados en acopio antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.
- En caso de ser necesario el desmontaje de parte de las barandillas de protección para realizar alguna operación, se deberá colocar una protección alternativa, se retirará solo el tramo imprescindible y se repondrá de manera inmediata una vez finalizados los trabajos.
- Se paralizará la labor de instalación de los pretensados en condiciones atmosféricas adversas o bajo régimen de vientos de gran intensidad que superen los establecidos por el fabricante o suministrador en el manual de la maquinaria.
- Si alguna pieza pretensada llegara a su sitio de instalación girando sobre sí misma, se la intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno. Se prohíbe intentar detenerla directamente con el cuerpo o alguna de sus extremidades, en prevención del riesgo de caídas por oscilación o penduleo de la pieza en movimiento.
- Las obras permanecerán limpias de materiales o herramientas que puedan obstaculizar las maniobras de instalación.

- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas y caídas en altura o a distinto nivel.
- Malla naranja de tipo stopper.
- En el Plan de seguridad se incluirá un procedimiento eficaz de información y formación específica para los trabajadores en relación a los sistemas y procedimientos de protección colectiva que resulten necesarios.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Barandillas rígidas de protección.
- Puntos de anclaje y/o línea vida

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad.

### **8.7.7 PUESTA A TIERRA DE VÍA EN PLACA**

#### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

La puesta a tierra de las armaduras de la vía en placa, tiene por objeto proteger a las personas e instalaciones de los efectos derivados de la diferencia de potencial causados por el propio sistema de tracción eléctrica en condiciones normales y en condiciones anormales (fallos, cortocircuitos, descargas atmosféricas etc.).

Esta unidad consiste en la puesta a tierra de las partes metálicas y armaduras de acero (salvo los cables de tesado) de la vía en placa, a fin de conseguir que aquellos elementos se encuentren unidos equipotencialmente.

Todos los elementos metálicos (incluidas señales, barandillas, postes, canalizaciones de acero, etc.), deben ponerse a tierra a través del sistema global que se describe.

#### **VÍA EN PLACA**

En la vía en placa se realizará una puesta a tierra de las armaduras. La continuidad eléctrica se obtendrá conectando la armadura con una puesta a tierra, construida previamente mediante cables de cobre. Para poder realizar la medición de la tierra, se colocará una (1) pica de acero-cobre unida al extremo del cable de toma de tierra, e irá alojada en una arqueta de cuarenta por cuarenta por sesenta centímetros (40 x 40 x 60 cm) rellena de arena y registrable.

Las puestas a tierra en la cimentación, tanto de pilares como de estribos, deberán tener una resistencia de difusión menor o igual a diez Ohmios ( $\leq 10 \text{ W}$ ).

La armadura de la vía en placa estará unida tanto transversal como longitudinalmente para conseguir la continuidad eléctrica con cable de cobre de cincuenta milímetros cuadrados (50 mm<sup>2</sup>) como mínimo.

Se dejarán terminales para las siguientes conexiones:

- Con el carril exterior.
- Con el cable de retorno (a través del poste de electrificación).

La conexión al cable de retorno se realizará a través del poste de electrificación más próximo .

#### **MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA**

- Retrocargadora

- Equipo de soldadura eléctrica
- Equipo de soldadura aluminotérmica
- Herramientas manuales y eléctricas

#### **RIESGOS**

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes con objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos de baja tensión
- Cortes
- Pisadas sobre objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- Polvo
- Ruido
- Quemaduras y daños oculares debido al empleo de equipos de soldadura

#### **RIESGOS ESPECIALES**

La presencia del recurso preventivo vendrá exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente durante la realización de trabajos relacionados con la ejecución de estructuras, y que hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado I. de la Ley 31/1995).

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se vigilará la utilización de las prendas de protección personal, informando a los trabajadores sobre su utilización, los riesgos que protegen y se entregará albarán de entrega de las prendas y recibí del trabajador.
- Todos los trabajadores estarán instruidos de los riesgos que implica su trabajo, de la forma de proceder para realizarlo y de obligación que tienen que cumplir las indicaciones referentes de seguridad.
- Señalización y balizamiento de la zona de trabajo.
- El tendido y conexionado de cableado se realizará a través de las zanjas y canalizaciones previstas al efecto.
- Las soldaduras se realizarán con los moldes del fabricante y respetando las instrucciones del mismo.
- La zona de trabajo debe estar suficientemente iluminada tanto para la realización de trabajos como para hacer visible la zona de trabajo.
- Todos los huecos de la zanja y arquetas estarán tapados o correctamente vallados.
- Para acceder a las zanjas y arquetas se dispondrá de escalera que supere en un metro la altura de la zanja.
- Se esmerará el orden y limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Se supedita el uso de camiones-grúa para labores de montaje y no para simples descargas de material cuando lo autorice expresamente el contenido del manual del fabricante.
- El manejo de las bobinas de cable se realizará empleando los medios auxiliares necesarios en función del peso total de la bobina.
- Para el tendido de cableado se emplearán gatos dimensionados según el peso de la bobina.

- Cualquier trabajo eléctrico se hará con personal especializado y con la formación necesaria, prohibiendo terminantemente el hacerlo al trabajador que no reúna estas condiciones.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Guantes de soldador.
- Manguitos de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Pantalla de soldador.
- Protectores auditivos

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Delimitación de la zona de obra.
- Pica de puesta a tierra

## 8.8 ELEMENTOS DE VÍA

### 8.8.1 SUMINISTRO, DESCARGA/CARGA Y MONTAJE DE TRAVIESAS EN VÍA EN PLACA

#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Suministro de traviesa bibloque de hormigón pretensado para vía en placa.

Las traviesas se acopian en los laterales de la traza, a excepción de aquellos lugares en que no haya espacio físico, que se depositarán en acopio determinado por la Dirección de Obra.

La grúa posiciona las traviesas acopiadas en los márgenes de la plataforma en su lugar definitivo, y también las traviesas transportadas mediante tren travesero si fuera el caso.

Esta grúa utiliza un dispositivo que funciona análogamente a un pórtico de traviesas, consistente en un panel con uñas que coge unas 12 traviesas posicionadas a 30 cm, descarga en primer lugar las traviesas pares (o impares), se traslada y descarga el resto de las traviesas, quedando todas colocadas a 60 cm y bien alineado el lateral de las mismas.

El pórtico tiene un gálibo interior superior al del tren (sin teleros) que transporta las traviesas y se desplaza sobre las barras largas colocadas previamente sobre el balasto al ancho de vía de este pórtico.

El pórtico coge las traviesas de un vagón, se traslada y las descarga en su sitio.

Los pórticos usuales tienen capacidad para 60 traviesas, distanciados sus ejes a 30 cm. El proceso de descarga se realiza en dos fases.

En primer lugar, se descargan las 6 traviesas pares (o impares), quedando colocadas a su distancia nominal de 60 cm, se desplaza el pórtico y, a continuación, se descargan las otras 6 traviesas.

Se descargarán las traviesas a medida que se va avanzando con el riego de imprimación sobre la plataforma.

#### MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

- Camión con caja basculante
- Retroexcavadora bivial
- Grúa autopropulsada
- Pórtico par montaje de vía en placa
- Pala cargadora.
- Pórtico de traviesas.
- Herramientas manuales y eléctricas.

#### RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Arrollamientos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos y/o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Ruido.
- Polvo.

### RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- El manejo de traviesas se realizará siempre que sea posible mecánicamente; en caso contrario se utilizarán tantas tenazas como sean necesarias según el peso de la traviesa.
- En el manejo de una traviesa con tenazas, las operaciones de izado y bajada se realizarán al unísono.
- Los traslados de traviesa se realizarán lo más pegado al suelo que sea posible.
- En ningún momento se mantendrán partes del cuerpo bajo las cargas, especialmente en la bajada de traviesas manejadas manualmente.
- Se regarán con la frecuencia necesaria las áreas donde los trabajos puedan producir polvareda.
- Antes de iniciar la colocación de las traviesas, es preciso comprobar que no hay nadie próximo al sitio donde se van a colocar.
- Prohibido subir o bajar de la maquinaria cuando esté en marcha.
- En todo momento las zonas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas.
- Solo está permitido a las personas autorizadas el uso de maquinaria en obra. Los operarios autorizados para su empleo si observan algún riesgo o funcionamiento defectuoso en ellas, deberán comunicarlo inmediatamente al encargado o responsable de los trabajos.
- Queda terminantemente prohibido anular, bloquear, o desmontar cualquier dispositivo de seguridad de las máquinas.

- Los maquinistas deberán seguir las siguientes indicaciones:
- En todo momento estarán pendientes del radio de acción de la máquina, evitando que haya trabajadores en él.
- Siempre que vayan a realizar una maniobra en presencia de trabajadores accionarán las señales acústicas.
- Nunca pasarán una carga suspendida por encima de los trabajadores.
- No permitirán que la máquina sea utilizada por trabajadores no autorizados.
- No llevarán personas sobre la máquina.
- Todas las tareas de mantenimiento se realizarán con el motor parado, y por personal autorizado.
- El transporte de las traviesas debe realizarse en plataformas de borde abatibles. En su manejo deben utilizarse las tenazas reglamentarias, quedando prescrito el uso de bate o del pico para pincharlas o la introducción de elementos punzantes en los agujeros de los tirafondos.
- Cuando sea preciso acopiar las traviesas en las proximidades de la vía, cada pila de traviesas estará provista, exteriormente de dos pilotos rojo, al menos, que pongan de manifiesto su perímetro.
- La extracción de traviesas, para su colocación, se realizará de la capa superior de la pila, de forma que puedan producirse derrumbamientos en ella.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Se tomarán todas las medidas preventivas establecidas en el apartado de izado de cargas del presente Estudio.

### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Extintores de incendio en maquinaria.
- Puesta a tierra de las máquinas accionadas eléctricamente.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Ropa de trabajo de color vivo (amarillo).
- Guantes anticorte.
- Botas de seguridad.
- Protecciones auditivas
- Mascarilla respiratoria en el caso que fuera necesario

#### 8.8.2 POSICIONADO DE CARRIL

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Una vez posicionadas las traviesas y colocadas las placas de asiento del carril, se procede por medio de una posicionadora de carril, Para ello y con una grúa autopropulsada se sube la posicionadora a la en su colocación adecuada y comienza a reubicar los carriles. A la colocación de los carriles sobre sus apoyos en las traviesas, a continuación, se colocan los clips en posición de montaje, y con máquinas clavadoras se aprietan las sujeciones. Por último, se colocan las bridas de unión temporal entre carriles, para mantener de manera fija la unión entre los mismos, y de este modo disponer de un camino de rodadura uniforme y estable para la maquinaria. Posicionado y montaje de los dos carriles sobre traviesa, incluida la sujeción y p.p. embridado con bridas que permitan el bateo, incluida alineación.



##### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Retrocargadora
- Motoclavadoras
- Posicionadora de carril.
- Herramientas manuales y eléctricas.

##### RIESGOS

- Cortes y heridas en manos por manejo inadecuado de materiales.
- Electrocutión por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Atrapamientos de manos y pies en el posicionado del carril sobre las traviesas.
- Aplastamientos de dedos de las extremidades superiores e inferiores en el apoyado del carril sobre las traviesas.
- Arrollamientos.
- Accidentes con máquinas clavadoras por un manejo inadecuado de las mismas.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre el material a montar.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.

- Golpes en general por objetos.

#### **RIESGOS ESPECIALES**

- Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Los materiales apilados en espera de ser utilizados (grapas o clips, bridas, etc.) se almacenarán en lugares adecuados para evitar interferencias con la maquinaria y el personal de la obra.
- El personal que utilice las máquinas clavadoras conocerá el perfecto funcionamiento de la herramienta, la correcta ejecución del trabajo y los riesgos propios de la máquina.
- Se comprobará que las máquinas herramientas están en perfectas condiciones de utilización y se revisarán las instalaciones eléctricas de las que toman la corriente eléctrica, en prevención de accidentes eléctricos.
- Nadie debe ayudar a la posicionadora directamente con las manos, se utilizarán barras si fuese necesario.
- Durante las operaciones con la posicionadora, no se permitirá la presencia de trabajadores en la vía.
- Antes de empezar a trabajar, el maquinista se cerciorará de que no hay trabajadores en la vía.
- La máquina sólo se utilizará por el personal autorizado.
- Todas las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor parado.

- En el caso de que fuera necesario dejar la posicionadora sobre la vía, ésta se encontrará parada.
- En todo momento se utilizarán los equipos de protección necesarios.
- No se modificarán los mandos de las herramientas manuales.
- El número de operarios para el manejo de las cargas será el necesario.
- Las barras elementales se transportarán en plataformas adecuadas en varias hiladas bien sujetas.
- La descarga se realizará preferentemente por medios mecánicos o en su defecto, sobre rasteles metálicos con inclinación inferior a 30°.
- Las barras largas de taller se transportarán en trenes para carril soldado y la descarga se efectuará mediante dispositivos adecuados montados en la última plataforma de los trenes de transporte.
- Las barras quedarán presentadas a ambos costados de la vía que ha de renovarse o tenderse. Sin que interfieran el gálibo bajo de la vía.
- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Se acotará la zona de acción de la máquina.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria, para evitar los riesgos por atropello.
- Se tomarán todas las medidas preventivas establecidas en el apartado de izado de cargas del presente Estudio.
- Debido a la existencia de un riesgo derivado por la circulación de trenes y maquinaria a pie de obra, será de obligatorio cumplimiento la aplicación de la normativa vigente en prevención de riesgo y la existente de ADIF.
- Toda la zona de obra próxima a líneas de ferrocarril será adecuadamente balizada y señalizada para evitar que, durante la ejecución de unidades de obra

que no interfieran directamente en el gálibo del ferrocarril, se puedan producir invasiones no deseadas del mismo.

- Será obligatoria la presencia de un piloto de seguridad de la contrata cuando no haya corte de circulación en las vías y los trabajos se realicen fuera de la zona de seguridad.
- Se prohibirá el cruce de línea de ferrocarril tanto por el personal de obra como por los vehículos y maquinaria. Se pondrá de manifiesto en las sesiones de formación los riesgos de estas acciones. Solamente se podrá cruzar la vía con autorización expresa del piloto y por el lugar que se indique.
- El movimiento de personal durante la obra debe quedar previsto, estableciendo itinerarios y estacionamientos fijados de antemano. Cada equipo de trabajadores que intervenga en la obra quedará bajo la autoridad de un responsable de seguridad.
- Señalización de la vía.
- Señalización de seguridad y salud en los tajos de trabajo y en la maquinaria.
- Señalización de balizamiento en la entrevía.
- Deberá respetarse las distancias de seguridad manteniendo entre el carril más cercano y la zona de trabajo más próxima una distancia mínima de 3 metros.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS Y SEÑALIZACIÓN**

- Extintores de incendio en maquinaria.
- Puesta a tierra de las máquinas accionadas eléctricamente.

#### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Casco de seguridad.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Guantes de cuero.

- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o PVC de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mono de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.
- Cinturón antivibratorio.
- Muñequeras antivibratorias.
- Protectores auditivos.

### **8.8.3 MONTAJE DE CARRIL**

#### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Se define como montaje y asiento de vía en barra corta sobre balasto, al grupo de operaciones y etapas encaminadas al establecimiento de una superestructura ferroviaria apta para la circulación de las composiciones ferroviarias, que cumplan una serie de estándares y normativa de calidad y confort, apoyada en la construcción previa de una vía (normalmente de segundo uso) que sirva para el transporte y descarga de los elementos necesarios para la creación de la mencionada superestructura.

Se distinguen las siguientes fases:

- Posicionamiento de traviesas. Una vez que se ha retirado el tren carrilero y cajeado el lecho de balasto, se posicionan las traviesas que previamente han sido acopiadas a lo largo de la traza.
- Avance de vía auxiliar. El levante parcial de paneles de vía auxiliar comprendidos entre las barras tendidas sobre el balasto se hace con un pórtico que circula por

ellas, y se apilan en vagones o diplorlys, instalados en la vía auxiliar delantera, desplazados por una dresina, que será la encargada de llevarlos hasta la cabeza de avance. El avance de la vía auxiliar no debe alterar el lecho de balasto.

- Levante y posicionado de los carriles. Sobre las traviesas colocadas y apriete provisional de las sujeciones con un par de 120 a 150 Nm para fijar el carril. Se transportan a la cabeza de la vía los paneles de vía auxiliar apilados sobre diplorlys, donde se descargan y montan con ayuda de una grúa que no deteriore el lecho de balasto, creando así su avance. Una vez posicionadas las barras, se repite el proceso dando entrada por la vía directora un nuevo tren carrilero.
- Soldaduras intermedias. Antes de realizar la 1ª nivelación, y antes de los levantes, se procederá a las soldaduras de barras
- Una vez posicionadas las traviesas y colocadas las placas de asiento del carril, se procede por medio de una posicionadora de carril, a la colocación de los carriles sobre sus apoyos en las traviesas, a continuación, se colocan los clips en posición de montaje, y con máquinas clavadoras se aprietan las sujeciones. Por último, se colocan las bridas de unión temporal entre carriles, para mantener de manera fija la unión entre los mismos, y de este modo disponer de un camino de rodadura uniforme y estable para la maquinaria.

Esta actividad se realizará durante la banda de mantenimiento.

#### **MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Pórtico de descarga de carriles.
- Perfiladora.
- Bateadora.
- Posicionadora de carril.

#### **RIESGOS**

- Aplastamiento.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Aplastamientos de manos y pies de operarios durante las operaciones de carga y descarga de los carriles.
- Cortes y heridas en manos por manejo inadecuado de materiales.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre el material a montar.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Arrollamiento.

#### **RIESGOS ESPECIALES**

Los riesgos especiales según el R.D 1627/1997, presentes durante la ejecución de esta actividad, son los siguientes:

- Riesgo grave de sepultamiento, hundimiento y caída en altura.
- Riesgo de arrollamiento por trenes de trabajo.
- Riesgos en la manipulación de elementos prefabricados pesados.

Para la realización de dichos trabajos será necesaria la presencia de los recursos preventivos, así como cuando dichas actividades puedan concurrir con otras simultáneamente.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- El transporte aéreo de carriles mediante los brazos-grúa de la plataforma de vía se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas. El ángulo superior, en el anillo de cuelgue que formen las hondillas de la eslinga entre sí, será igual o menor que 90°.

- Antes de iniciar la carga/descarga de material a la plataforma, es preciso comprobar que no hay nadie próximo al sitio donde se va a depositar el material.
- Para el volteo de carriles se empleará la barra de volteo de carril evitando el empleo de barras no apropiadas.
- Se deberá evitar manipular directamente con las manos cargas suspendidas, para ello se utilizarán guardacabos. Se prohíbe permanecer en el radio de acción de cargas suspendidas y de la maquinaria.
- El carril deberá descender paralelamente a la superficie sobre la que ha de descansar, con movimiento suave y uniforme.
- Las barras quedarán presentadas a ambos costados de la vía que ha de renovarse o tenderse. Sin que interfieran el gálibo bajo de la vía.
  - Colocación y descarga del primer carril:
  - Una vez colocados los brazos para la descarga del carril en la parte trasera de la plataforma, se procederá a la descarga del primer carril.
  - La plataforma de descarga elimina la posibilidad de que el carril se pueda soltar, permitiéndose una colocación exacta sobre el balasto. La existencia de pórticos con sistema de agarre de carriles mejora el proceso y permite la unión de unos carriles con otros según se está procediendo a la descarga de los mismos.
  - Una vez desplegados los brazos, se procederá a pasar por los mismos un cable al cual estará unido el primer carril a descargar, que deberá de cumplir las medidas de seguridad para su correcto estado de conservación, este deberá de disponer de terminales con

abrazaderas o con casquillos, si los carriles vinieran sin taladrar, se utilizará un enganche a un trozo de carril con bridas.

- Para ayudar en estas operaciones y sólo en la descarga del primer carril, al igual que en el caso de la descarga general, se podrían disponer en las plataformas de acopio de carril o en las cercanías del carril ya descargado sobre la vía de trabajadores con barras de uñas, para evitar su volteo.
- En la descarga, la máquina es la que tira de los cables hasta situar los carriles cerca de los descargados en la anterior descarga, Entonces, es la plataforma el que se pone en marcha, (el jefe de equipo, estará en contacto con el maquinista mediante walkie-talkie).
- Esta operación debe de hacerse lo más suave posible (10 Km/h), a fin de evitar posibles golpes al pasar el carril por las ventanas. Dichas ventanas dispondrán de unos rodillos, los cuales ayudarán a su movimiento y a la verticalidad del carril en su descarga.
- Ninguno de los operadores podrá permanecer en el radio de acción de los gatos cuando estos se accionen.
- Descarga de sucesivos carriles:
- En este proceso, nadie, salvo el jefe de equipo con la botonera, permanecerá en la plataforma de descarga, a fin de controlar dichas operaciones y parar la descarga en caso de alguna incidencia.

- ▶ El resto de los trabajadores caminará junto al tren, situándose en el lado donde no esté situada la máquina.
- ▶ Cuando esté terminada la descarga de un carril y se deba de continuar con la descarga del siguiente, se deberá de parar la plataforma, a fin de los trabajadores encargados de realizar la unión de carriles, se suban a la misma.
- ▶ Mediante la cuerda que dispone la plataforma, enrollada en un cabestrante, y tomando las mismas medidas que anteriormente se han descrito para la descarga del primer carril, se unirá al carril a descargar con dos trinquetes o pinzas para sujetar carriles por rozamiento, y así acercar el carril a descargar con el carril prácticamente descargado. El jefe de equipo, procederá a mover los gatos cuya finalidad será la correcta alineación de estos.
- ▶ A continuación, se procederá a la colocación de la brida homologada CE en el extremo del carril descargado, una vez retirado el personal, el jefe de equipo accionará la botonera del cabrestante, para que ambos carriles se unáis automáticamente.
- ▶ Una vez alineado los carriles, los operarios se bajarán de la plataforma y está se pondrá en marcha a fin de descarga un nuevo tramo de carril.
- ▶ En los casos en los que las maniobras se deban realizar marcha atrás, se dispondrá de un auxiliar de circulación, situado en el primer vehículo en sentido de la marcha, el puesto de trabajo del auxiliar debe ir protegido contra la caída del tren mediante protecciones colectivas, y disponer de comunicación permanente con el maquinista, utilizando radioteléfono, si la comunicación se interrumpe, (el maquinista se detiene automáticamente), así como el equipo necesario para actuar en el freno del tren.
- En la descarga de las barras largas se tendrá presente lo siguiente:
  - ▶ Queda terminantemente prohibido situarse en el radio de alcance de los cables utilizaremos para la descarga de las barras largas.
  - ▶ Una vez tensos los cables se aumentará la velocidad de la plataforma a 10 Km/h. Esta velocidad se mantendrá hasta que se encuentre en contacto con la vía una longitud mínima de carril de 36 m, reduciéndose entonces la velocidad y manteniéndola a 5 Km/h.
  - ▶ Cuando se encuentre en tierra el 40% de la longitud total de la barra, se podrán quitar las fijaciones de los cables.
  - ▶ Se ha de evitar reducir la velocidad en el momento final de la descarga.

- Queda terminantemente prohibido retroceder durante la descarga de las barras, aun tratándose de barras embridadas que sea preciso desembridar.
- Las barras se descargarán por el exterior de la vía, debiendo quedar sin interceptar el gálibo bajo de la vía en cualquiera de sus puntos.
- En la carga de la plataforma se tendrán en cuenta las siguientes medidas:
  - Las barras largas de taller se transportarán en trenes para carril soldado y la carga se efectuará mediante dispositivos montados en la última plataforma de los trenes de transporte.
  - Después de realizar la carga de material es indispensable comprobar el gálibo del conjunto material y vagón o plataforma.
- El embrizado de barras largas se realizará en la vía directora con el objeto de que los pórticos de trabajo utilicen como rodadura la vía formada provisionalmente por los carriles nuevos, directamente apoyados sobre el balasto. El personal encargado del embrizado conocerá el perfecto funcionamiento de la herramienta, la correcta ejecución del trabajo y los riesgos propios de las máquinas.
- Señalización de seguridad y salud en los tajos de trabajo y en la maquinaria.
- En las actividades de montaje de vía y en concreto en la descarga de carriles existe un riesgo de atropello o arrollamiento por los trenes de trabajo. A continuación, se incluyen las medidas para evitar dicho riesgo:
  - La maquinaria de vía tendrá, con carácter general y a menos que se indique lo contrario, preferencia sobre las demás circulaciones.

- En la obra la máxima velocidad admitida se limitará a 40 km/h, o a la indicada en lugares específicos, debiendo disminuirse siempre que la visibilidad de los trabajadores resulte perturbada (polvo, proyección de elementos, etc.).
- Los trabajadores que se desplacen a pie deberán encontrarse siempre protegidos mediante chalecos y demás elementos reflectantes, para posibilitar que los maquinistas puedan siempre localizarlos.
- Cumplimiento de la NAV 7-0-1.0: Zona de seguridad para los trabajadores, Zona de peligro para los trabajadores, Zona de riesgo para los trabajadores.
- Determinar las zonas o refugios donde retirarse ante cualquier aviso de circulación.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina, siempre que exista el riesgo de caída o golpes por objetos).
- Chaleco de alta visibilidad.
- Guantes de cuero
- Mono de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de seguridad.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

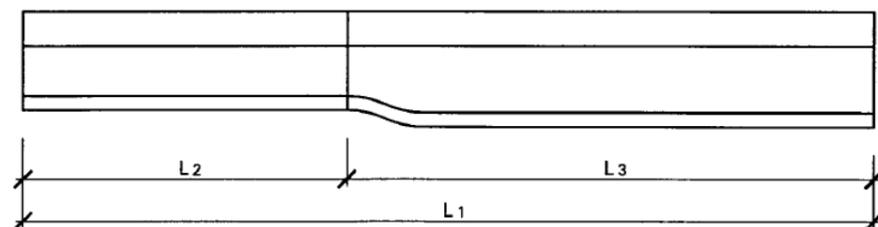
- Extintores de incendio en maquinaria.
- Puesta a tierra de las máquinas accionadas eléctricamente.

#### 8.8.4 MONTAJE DE CUPÓN MIXTO

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Cupón mixto es el formado por dos trozos de carril de diferente peso, soldados eléctricamente por chisporroteo. A tal fin, el de mayor peso deberá ser forjado y mecanizado para acondicionar su extremo a la sección del contiguo.

Por extensión, también se considera cupón mixto el constituido por la unión de carriles del mismo perfil y distinta dureza.



Esquema de cupón mixto

Montaje de cupón mixto de cualquier tipo, de cualquier longitud, comprende los cortes con sierra de disco en barra larga del tramo a sustituir y cupón mixto, desclavado y retirada del cupón a sustituir, colocación del nuevo cupón, clavado, taladro de los agujeros para los tornillos de brida, tanto en cupón mixto como en barra larga, embridado, apriete, sujeción, taladro para circuito de vía y conexiones.

Las cupones mixtos se mueven en parque mediante pórticos grúas. En los tajos se mueven mediante grúas móviles o por procedimiento manual. Con el fin de no dañarlas, evitando flexiones excesivas que puedan dar origen a deformaciones permanentes, se utilizarán dos puntos de suspensión y dejando por cada extremo una longitud de cupón proporcionada.

En los tajos de trabajo serán transportadas con trenes o plataformas carrileras y descargadas directamente sobre la plataforma mediante grúas (o útiles que se considere necesario), teniendo siempre en cuenta las distancias de suspensión del cupón ya mencionadas.

Se almacenan en los parques, o próximamente a los tajos de trabajo, apilándolos en capas horizontales, en un máximo de 15 capas, formadas colocando el cupón en su posición de obra, es decir, con el patín en su parte inferior. Cada capa o hilada debe apoyar sobre durmientes transversales nivelados, formados por carril inservible, de forma que los carriles que las integran tengan sus patines en contacto, sin montar unos con otros. Los durmientes correspondientes a las diferentes capas quedarán situados en un mismo plano vertical y la separación entre los de una misma hilada será, aproximadamente, 2,50 m, debiendo quedar, los que sirven de apoyo en los extremos de los carriles, a menos de 0,25 m de su terminación

El procedimiento de ejecución de la unidad es el siguiente:

- Carga en lugar de acopio
- Transporte y descarga en lugar de empleo
- Comprende la retirada del balasto si fuera necesario, los cortes de carril con disco, desclavado y retirada del tramo a sustituir
- Colocación del nuevo cupón
- Mecanizado (cortes)
- Clavado

- Embridado hasta soldadura definitiva. Apriete y sujeción. Taladro para circuito de vía y conexionado.
- Retirada del carril inútil
- Carga
- Transporte y descarga al lugar que designe la d.o. incluyendo
- Soldaduras
- Nivelación
- Liberación de tensiones
- Elementos complementarios

#### **PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Los cortes con sierra de disco en barra larga del tramo a sustituir del cupón mixto.
- Desclavado de sujeciones
- Retirada del cupón a sustituir.
- Colocación del nuevo cupón.
- Clavado y taladro de los agujeros para los tornillos de brida, tanto en cupón mixto como en barra larga.
- Embridado, apriete, sujeción, taladro para circuito de vía y conexados.

#### **MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Mototaladradora
- Motoclavadora
- Retrocargadora
- Herramientas manuales y eléctricas.
- Equipo y elementos auxiliares de corte oxiacetilénico.

#### **RIESGOS**

- Atropello o aprisionamiento por máquina o vehículo de obra
- Caída o vuelco de máquina o vehículo
- Golpe por máquina o vehículo.
- Caída de objetos.
- Caída de personal al mismo nivel.
- Caída de personal a distinto nivel.
- Vuelco de piezas.
- Contusiones y torceduras en pies y manos.
- Contactos eléctricos
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de partículas
- Incendios
- Polvo y gases tóxicos
- Daños oculares
- Vibraciones
- Ruido.

#### **RIESGOS ESPECIALES**

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los materiales apilados en espera de ser utilizados se almacenarán en lugares adecuados para evitar interferencias con la maquinaria y el personal de la obra.
- El personal que utilice las máquinas conocerá el perfecto funcionamiento de la herramienta, la correcta ejecución del trabajo y los riesgos propios de la máquina.
- Se comprobará que las máquinas herramientas están en perfectas condiciones de utilización y se revisarán las instalaciones eléctricas de las que toman la corriente eléctrica, en prevención de accidentes eléctricos.
- Antes de empezar a trabajar, el maquinista se cerciorará de que no hay trabajadores en la vía.
- La máquina sólo se utilizará por el personal autorizado.
- Todas las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor parado.
- En todo momento se utilizarán los equipos de protección necesarios.
- No se modificarán los mandos de las herramientas manuales.
- Se utilizarán tenazas, pinzas o herramientas adecuadas para el manejo de las cargas.
- El número de operarios para el manejo de las cargas será el necesario.
- Los operarios que manejen los gatos tendrán experiencia en su manejo.
- Se prohíbe soltar bruscamente el pestillo de seguridad de los gatos.
- Antes de poner en funcionamiento la máquina se revisará, para comprobar que no presenta ninguna anomalía que pudiera afectar a la seguridad de las personas.
- Señalización de seguridad y salud en los tajos de trabajo y en la maquinaria.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Comprobar el funcionamiento de todos los elementos de protección.
- No permanecer bajo el radio de acción de las cargas suspendidas.
- Los aparatos de vía se transportarán en plataformas adecuadas provistas de freno de mano.
- No situarse nunca en el área de trabajo de la máquina, principalmente lejos de la carga que se esté transportando.
- No superar nunca la carga máxima que pueden levantar los pórticos.
- Se descargarán con medios mecánicos complementados por procedimientos manuales
- Se tomarán todas las medidas preventivas establecidas en el apartado de izado de cargas del presente estudio.
- Cuando no haya corte de vía, y se trabaje en vía doble se colocará una señalización de balizamiento en la entrevía.
- Se procederá a la delimitación de las zonas de acceso al área de trabajo por parte del personal externo a la obra, mediante señalización o balizamiento de la misma.
- No situarse nunca en el área de trabajo de la máquina, principalmente lejos de la carga que se esté transportando.
- No superar nunca la carga máxima que pueden levantar los pórticos.
- Señales acústicas y luminosas en la maquinaria.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Extintores de incendio en maquinaria.
- Puesta a tierra de las máquinas accionadas eléctricamente.
- Balizamiento de la entrevía.
- Se procederá a la delimitación de las zonas de acceso al área de trabajo por parte del personal externo a la obra, mediante señalización o balizamiento de la misma.
- Señales acústicas y luminosas en la maquinaria.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- chaleco de alta visibilidad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o PVC de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla respiratoria
- Cinturón antivibraciones
- Protectores auditivos.
- Equipo de soldador: máscara, manguitos, polainas, yelmo.

#### 8.8.5 MONTAJE DE BARRA LARGA Y CLAVADO DE CARRIL.

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Una vez hormigonada toda la vía en placa, se prepara el montaje de las Barras Largas Soldadas. El tren carrilero que transporta los carriles estará equipado con pórtico para la descarga de los carriles. Para la operación de entrega de los carriles se seguirá la secuencia siguiente: El tren carrilero llega cargado con 30 barras de 270 m de longitud o 90 barras de 108 m de longitud o cualquier otra combinación. El carrilero sale de la vía en explotación y se comienza la descarga de carril sobre rodillos mediante pórticos en el tramo.

La vía se montará en ancho 1.668 mm.

El equipo mínimo de descarga estará formado por:

- Pórtico para la descarga de carriles
- Rodillos

Descargada la barra se procede al montaje de los dos carriles sobre la traviesa con la siguiente maquinaria:

- Posicionadora de carriles
- Motoclavadora de tirafondos

##### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Retrocargadora
- Motoclavadora
- Herramientas manuales y eléctricas

##### RIESGOS

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Aprisionamiento, atropello o arrollamiento por maquinaria de vía, y resto de vehículos y maquinaria.
- Atrapamientos.
- Golpes y cortes con maquinaria, o contra objetos.
- Colisiones entre maquinaria.
- Vuelco de maquinaria.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Caídas de material.
- Sobreesfuerzos
- Ruidos
- Polvo
- Pisada sobre objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Incendios.

- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposiciones a sustancias nocivas.
- Arrollamiento

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Nadie debe ayudar a la giratoria directamente con las manos; si esto fuese necesario, se utilizarán barras.
- El encarrilamiento de la motoclavadora se llevará a cabo por dos operarios, debiendo tener en cuenta que deberán flexionar las rodillas para su elevación, no adoptando posiciones que pudieran producir lesiones inmediatas o a corto o largo plazo.
- Todos los elementos móviles de las distintas máquinas deberán estar debidamente protegidos, mediante carcasas, poleas, correas, etc.
- Si fuese necesario manipular en los motores de explosión de la maquinaria (motoclavadora, posicionadora), se hará por personal cualificado, y siempre a motor parado.
- Los tirafondos se apretarán paulatinamente, uno a uno, sin llegar a clavar ninguno de ellos, al tiempo que se golpea el carril para obligarle a adoptar su forma, en relajamiento, suavemente.
- Zonas bien iluminadas en trabajos nocturnos.

#### Trabajos con Motoclavadora:

- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- Toda manipulación debe hacerse imperativamente con el motor parado.
- Hay que vigilar que nadie, salvo él se encuentre dentro de su radio de acción de trabajo. Prestar atención preferente al carro transbordador, que ocupa todo el ancho de la vía y que podría provocar heridas en las piernas, en caso de choque.

- Cuando se trabaja sujetar la máquina con las dos manos, con el fin de dominar en todo momento la misma, y poder conducirla de manera segura.
- Trabajar únicamente con buenas condiciones de visibilidad y de luz. Trabajar pausada y prudentemente para evitar poner a las demás personas en peligro. Vigilar que la posición sea estable en el suelo; se prohíbe trabajar en cualquier posición de desequilibrio.
- Evitar las posiciones de trabajo en las cuales las fugas de gases podrían tocar las partes del cuerpo sin proteger. Evitar todo contacto con las partes calientes del motor, en particular con los escapes.
- No dejar abandonada una máquina con el motor funcionando, ni tan siquiera al ralentí. Para el motor cuando ya no se utilice la máquina. Después de parar el motor, esperar el paro completo de las partes giratorias si es necesario.
- Antes de cambiar de herramientas, para el motor imperativamente. No tocar jamás una parte en movimiento con la mano o con otra parte del cuerpo.
- No sobrepasar la velocidad indicada por el fabricante del motor.
- La puesta en vía y fuera de vía de la máquina, deben de hacerse imperativamente con el motor parado.
- Usar el calzado adecuado y prestar atención en los desplazamientos sobre la vía para evitar torceduras.
- Cuando se esté en el área de trabajo, utilización de los equipos de protecciones personal; botas, mono de trabajo y chaleco fluorescente.
- Uso de ropa de trabajo ajustada. No llevar anillos, brazaletes, cadenas, cabellos largos no recogidos, etc.
- El cambio de la boca, deben de hacerse con el motor imperativamente parado.
- Asegurarse de que después de montar una boca nueva ésta quede bien sujeta. Leer las instrucciones de ajuste al respecto.

- Únicamente maniobrar la palanca que dirige el giro de la boca cuando la máquina está en posición correcta de trabajo, encima del tirafondo.
- No manipular un depósito de carburante, ni tocar el carburante para rellenar o por cualquier otra causa, en una zona donde existan: peligro de incendio (por ejemplo: cigarrillos encendidos, soplete, chispas, etc...), o materia incandescente, o de temperatura elevada (por ejemplo: restos de soldaduras, escorias, diversa, etc...). Estas intervenciones deberán hacerse siempre en el exterior y en lugares bien ventilados.
- Bloquear correctamente el tapón del depósito, con el fin de permitir la salida de la presión (si la hubiese) sin malgastar carburante. Prestar primordial atención en caso de temperaturas ambientales elevadas.
- Cuando se vuelve a poner carburante en máquinas que anteriormente han sido calentadas, no se debe llenar nunca los depósitos al máximo. No sobrepasar la mitad o las tres cuartas partes de la capacidad.
- Utilizar únicamente gasolina normal, pura sin aditivos. Para los Diesel, consultar el catálogo de motores.
- Si se encuentra en la necesidad de vaciar el depósito del carburante, hacerlo en un recipiente apropiado y cerrar herméticamente, aunque se traten de pequeñas cantidades. No se debe utilizar nunca en un recipiente de cristal. No se debe utilizar carburante para los trabajos de limpieza. Emplear únicamente disolventes no inflamables, no tóxicos e inofensivos para la goma.
- Prestar atención al tráfico ferroviario.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor.
- Evitar respirar vapores de gasolina.
- En caso de ser necesario usar unos cascos protectores y mascarilla protectora.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Los equipos cuyo peso excede de 25 kg serán portados por dos o más operarios.
- Zonas de trabajo señalizadas convenientemente.
- Técnicas ergonómicas para el levantamiento de la maquinaria.
- Queda prohibido fumar durante la realización de los trabajos.
- Extintor presente en el tajo.
- SAAT

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón contra los sobre esfuerzos.
- Guantes protectores.
- Chaleco amarillo A/V.
- Buzo de trabajo o pantalones amarillos A/V.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla protectora.

### 8.8.6 EJECUCIÓN DE TOPERA

#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

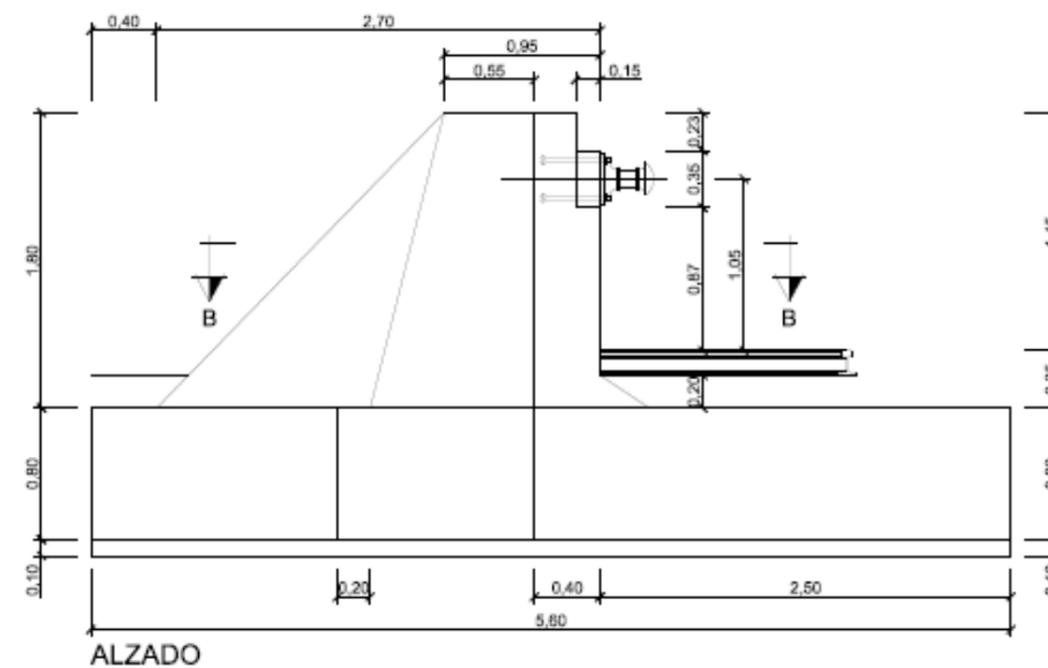
Se denomina topera de hormigón armado al elemento fijo de superestructura que se dispone en los finales de vías de apartado o de terminales de viajeros, capaz de absorber una cantidad de energía, debida al eventual choque de una composición ferroviaria.

Se compone de dos partes diferenciadas, por una el elemento amortiguador compuesto por un aparato de choque convencional homologado por Adif, sobre traviesa de madera y por otra el cuerpo de choque, formado por un bloque de hormigón armado, cimentado al terreno, mediante zapatas bajo la proyección de los topes.

Una topera es un elemento situado al final de vías en estaciones o envías muertas que sirve para amortiguar el choque de los vehículos de un tren en caso de producirse.

El proceso de ejecución será el siguiente:

- Excavación de cimientos a 1,15 m de la rasante del carril de la vía.
- Carga, transporte y descarga de los productos sobrantes a vertedero.
- Suministro y colocación de acero corrugado B500S para armaduras de las cimentaciones.
- Ejecución de encofrado metálico o de madera.
- Suministro y puesta en obra hormigón HA 25/P/20/IIB. También se efectuará el posterior vibrado para su compactación.
- Desencofrado después del fraguado del hormigón.
- Por último, la colocación de elementos como: traviesas, elemento amortiguador y sujeciones.



Alzado de la topera de hormigón

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Retrocargadora
- Camión con caja basculante
- Herramientas manuales y eléctricas

#### RIESGOS

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Contusiones y torceduras en los pies.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pinchazos y golpes contra obstáculos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.

- Traumatismos en las manos.
- Erosiones y rozaduras.
- Proyecciones de partículas en los ojos
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos y/o herramientas.
- Atrapamiento por y entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Arrollamientos por composiciones ferroviarias.
- Vuelco del camión.
- Electrocuciiones.
- Ruido.
- Contacto con el hormigón (dermatitis).
- Salpicaduras del hormigón en los ojos.
- Vibraciones por manejo de aguja vibrante.
- Quemaduras
- Explosión e incendio

#### RIESGOS ESPECIALES

Los riesgos especiales según el R.D 1627/1997, presentes durante la ejecución de esta actividad, son los siguientes: riesgos en el montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados.

Para la realización de dichos trabajos será necesaria la presencia de los recursos preventivos, así como cuando dichas actividades puedan concurrir con otras simultáneamente.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel y torceduras por pisadas sobre terrenos irregulares o embarrados, se instalarán pasarelas de tablonés de madera, de 60 cm. de anchura, para transitar por encima de ellas. Además, los trabajadores deberán utilizar botas de seguridad impermeabilizadas.
- Los recortes de material se recogerán al final de la jornada.
- Los lugares de trabajo se mantendrán bien iluminados.
- Las máquinas portátiles que se usen tendrán doble aislamiento.
- Antes del inicio de la puesta en marcha, se instalarán las protecciones de las partes móviles, para evitar el riesgo de atrapamientos.
- No se conectará ni pondrán en funcionamiento las partes móviles de una máquina, sin antes haber apartado de ellas herramientas que se estén utilizando, para evitar el riesgo de proyección de objetos o fragmentos.
- Se prohíbe expresamente la manipulación de partes móviles de cualquier motor o asimilables sin antes haber procedido a la desconexión total de la red eléctrica de alimentación, para evitar los accidentes por atrapamiento.
- Deberán utilizarse medios auxiliares en perfectas condiciones y seguir sus recomendaciones de uso.
- Se seguirán recomendaciones dadas para las operaciones de soldadura.
- Asimismo, los operarios deberán poseer la adecuada cualificación y estar perfectamente formados e informados no solo de la forma de ejecución de los trabajos sino también de sus riesgos y formas de prevenirlos.
- Los trabajos se organizarán y planificarán de forma que se tengan en cuenta los riesgos derivados del lugar de ubicación o del entorno en que se vayan a desarrollar los trabajos y en su caso la corrección de los mismos.

- Se prohíbe concentrar cargas de hormigón en un solo punto. El vertido se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias.
- Se habilitará un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre tablonos de madera.
- El transporte aéreo de paquetes de armadura mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados, mediante eslingas.
- La ferralla montada se almacenará en los lugares designados a tal efecto separada del lugar de montaje.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán acopiándose en el lugar determinado, para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.
- Se evitará en lo posible caminar por los fondillos de los encofrados.
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo con un mínimo de tres hombres: dos guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.
- Los trabajos de hormigonado no comenzarán hasta que la zona de trabajo se encuentre libre de objetos relacionados con otra actividad, y la instalación de medios auxiliares, tales como bomba y vibradores, en correcto estado de funcionamiento.
- Los medios auxiliares se revisarán con frecuencia, atendiendo especialmente aislamiento de sus componentes eléctricos y a la limpieza de tuberías de impulsión de hormigón y mortero.
- La puesta en obra del hormigón y mortero se efectuará desde una altura lo suficientemente reducida para que no se produzcan salpicaduras o golpes imprevistos.
- El personal adscrito a trabajos de hormigonado utilizará las protecciones oculares y manuales prescritas como obligatorias.
- El trabajo simultáneo en dos o más niveles superpuestos de mutua influencia se evitará siempre que sea posible. Únicamente será admitido en casos especiales, previo análisis de todas las situaciones de riesgo que pudiesen presentarse y disposición acorde con las protecciones intermedias que impidan la transferencia de riesgos causados por la simultaneidad de actividades. El diseño, composición y colocación de dichas protecciones será objeto de un estudio particular, a realizar en la obra, que incluya instrucciones de actuación, horarios de las actividades simultáneas, código de comunicaciones, etc.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.
- Antes del vertido del hormigón, el recurso preventivo, comprobará en compañía del técnico cualificado, la buena estabilidad del conjunto, así como el correcto anclaje de apoyos, puntuales, sopandas, etc.
- Se instalarán cubridores de madera (o de plástico existentes en el mercado) sobre todas aquellas puntas de redondos situadas en zonas de paso para evitar su hincapié en las personas.
- Los elementos de encofrado se acopiarán de forma ordenada, atendiendo a su momento de utilización, sin que produzcan obstrucciones en el paso.
- Todas las puntas que sobresalgan de cualquier elemento de madera para encofrados se arrancarán o doblarán.

- Los elementos de encofrado se revisarán antes de su puesta, a fin de comprobar que su estado ofrece garantías para soportar las sollicitaciones producidas por el hormigón fresco, y que no tienen alguna parte desprendida capaz de ocasionar enganchones o punciones.
- Los elementos de izado se revisarán diariamente antes de su uso por el responsable que designe el contratista.
- Señalización de seguridad y salud de acuerdo con los riesgos existentes.
- Se prohíbe la permanencia o paso bajo cargas suspendidas y en el radio de acción de la maquinaria.
- Estos tajos, se independizarán de los demás mediante la señalización y balizamiento adecuados.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Acotación de las zonas de trabajo.
- Utilización de guardacabos y medios auxiliares apropiados para la carga y descarga de material.
- Avisador acústico dé marcha atrás y rotativo luminoso en máquinas
- Aislamiento adecuado en bornes, cables.
- Puestas a tierra para útiles de trabajo eléctricos.
- Extintores de incendio en maquinaria

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad
- Chaleco de alta visibilidad
- Gafas de seguridad antipolvo y antiproyecciones
- Guantes de seguridad
- Mono de trabajo

- Trajes para tiempo lluvioso, sobre todo para los trabajadores de a pie
- Botas de seguridad
- Botas de goma o de P.V.C
- Protectores auditivos
- Equipo de soldador. (guantes, polainas, yelmo, pantalla facial).

#### **8.8.7 SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA Y ELÉCTRICA**

##### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Tras descargar el carril en la fijación, se realizarán los trabajos de neutralización y liberación de tensiones cada tres barras largas y su posterior unión con soldadura aluminotérmica.

Se soldarán también las parejas renovadas.

La ejecución de las calas para las soldaduras del aparato de vía no se puede realizar con soplete por las implicaciones metalúrgicas. El corte debe realizarse con tronadora.

Las soldaduras se realizan de acuerdo a las normas de soldaduras RENFE vigentes, con las siguientes particularidades:

Posición de las contraagujas.

La posición correcta de las contraagujas hay que comprobarla con una escuadra de vía sobre el granete en el canto exterior. Las imprecisiones hay que corregirlas mediante movimientos de las contraagujas.

Temperaturas.

Todas las partes del aparato de vía se soldarán a la temperatura de neutralización  $\pm 3^\circ$ .

Orden de soldaduras.

Las fases que componen la ejecución de una soldadura aluminotérmica son las siguientes:

- Preparación de la junta.
- Preparación del molde.
- Colada.
- Eliminación del depósito de corindón.
- Corte de la mazarota (fundición)
- Acabado de la soldadura
- Marcaje de la soldadura.

Una vez posicionados los carriles sobre las traviesas situadas dentro de las tolerancias expuestas anteriormente y antes de realizar ningún levante se procederá a la soldadura de las barras de 90 m, consiguiendo barras provisionales de 270 m (3 soldaduras seguidas), disminuyendo así el nº de calas a lo largo del tramo de forma que se reduce el deterioro de la vía.

Esta operación consiste en: desembridado, corte de carril para dejar la cala reglamentaria, desplazamiento de las traviesas, si procede, para dejar hueco para instalación del crisol, colocación de mordazas para mantener la cala, alineación y nivelación, al menos de 1,5 m a cada lado de la soldadura, colocación de aparato de precalentamiento y crisol, levante de moldes, aparatos de precalentamiento y crisol, desbaste de soldadura con cortamazarotas, retirada de las mordazas y reconstrucción de perfil con esmeriladora.

El corte debe realizarse con tronadora.

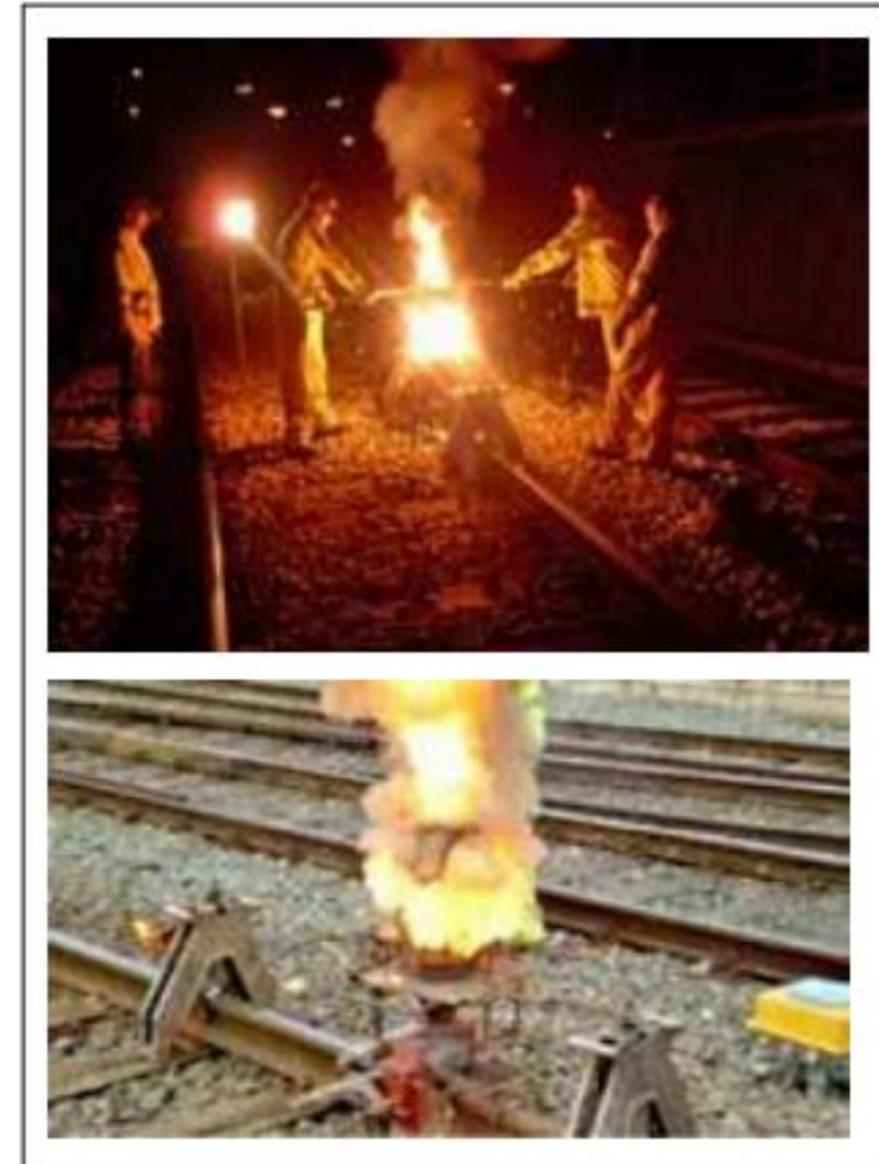
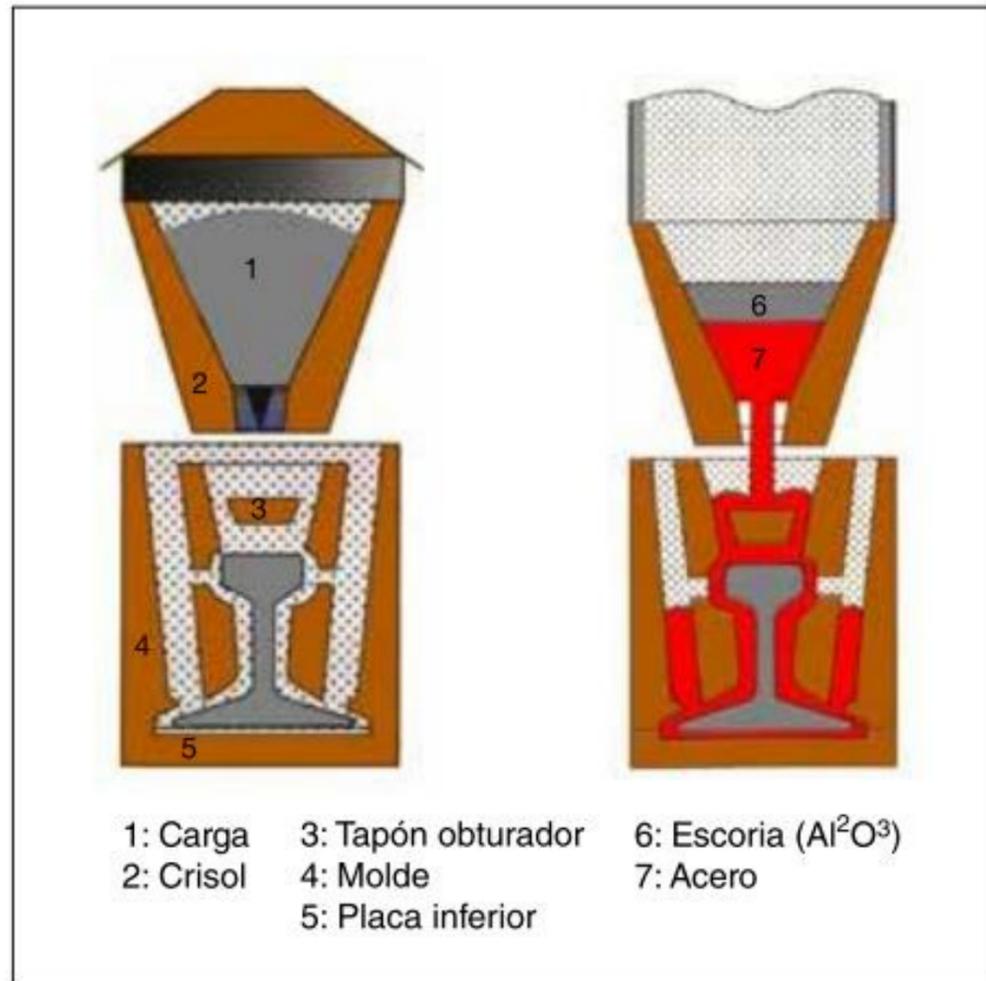
Las fases que componen la ejecución de una soldadura aluminotérmica son las siguientes:

- Preparación de la junta.
- Preparación del molde.

- Colada.
- Eliminación del depósito de corindón.
- Corte de la mazarota (fundición)
- Acabado de la soldadura
- Marcaje de la soldadura.

Las soldaduras se realizarán en el siguiente orden:

- Las soldaduras intermedias partiendo del corazón.
- Soldaduras finales coincidiendo con la liberación de tensiones de los carriles adyacentes en una longitud mínima de 150 m.
- Soldadura de las agujas comprobando antes el correcto posicionamiento de los cerrojos.



#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Equipo de soldadura aluminotérmica.
- Equipo auxiliar de corte oxiacetilénico.

- Esmeriladora.
- Tensores.
- Tronzadora

#### **RIESGOS**

- Proyección de partículas.
- Abrasión.
- Rotura de disco.
- Descargas eléctricas.
- Atrapamientos.
- Luxaciones.
- Incendio.
- Explosión.
- Exposición a llama y a altas temperaturas.
- Quemaduras
- Exposición a polvos y humos tóxicos.
- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
- Explosiones y proyecciones de la escoria.
- Caídas al mismo nivel
- Proyección de partículas metálicas.
- Rotura de la piedra esmeril.
- Proyección de la escoria por contacto con agua.
- Contaminación.
- Caídas por falta de balasto.
- Arrollamiento
- Lesiones oculares
- Afecciones a la piel

- Erosiones y rozaduras. Conjuntivitis.
- Sobreesfuerzos.
- Intoxicación (inhalación de gases de soldadura).
- Contactos eléctricos indirectos.
- Polvo metálico.
- Golpes y cortes con objetos y/ o herramientas.

#### **RIESGOS ESPECIALES**

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Para los trabajos nocturnos se dispondrá de iluminación con focos fijos o móviles que en todo momento proporcione visibilidad suficiente en la totalidad de zonas de trabajo y circulación. Toda la maquinaria y herramientas eléctricas dispondrán de su correspondiente toma de tierra.
- Se deberá hacer un uso correcto de la herramienta y se comprobará el correcto estado de sus protecciones.
- En las operaciones de corte se sustituirá el disco cuando alcance el límite de seguridad. Cuando no se utilice, se dejará en un lugar donde el disco no sufra presiones o afecte a otras personas.
- Antes de realizar el corte se sustituirá el disco cuando alcance el límite de seguridad.
- Deberá de efectuarse una correcta coordinación de las operaciones.

- Los recipientes de combustión no se depositarán cerca de los focos de ignición.
- Se deberá disponer de extintores, tanto en los tajos de trabajo, como en los lugares de acopio de materiales inflamables.
- El crisol deberá de estar en buen estado de limpieza.
- Evitaremos la humedad en la carga.
- Extremar las precauciones en el momento de la ignición de la carga.
- Para el desmoldado se deben de respetar los tiempos marcados por el fabricante.
- Se debe de realizar una protección correcta de la piedra esmeril y sustituir la muela cuando se alcance el límite de seguridad.
- La escoria incandescente nunca se arrojará sobre el agua.
- Se deberán apagar los elementos incandescentes.
- En trabajos de vía doble, con circulación de trenes por la otra vía, se dispondrá en el lugar de trabajo de señales acústicas y de balizamiento, así como de los carteles de aviso pertinente.
- La máquina utilizada contará con elementos de protección contra incendios (extintores portátiles).
- Deberán mantenerse alejados y protegidos los materiales combustibles del lugar de soldadura tales como gasolina, gasóleo, pintura, acetileno, propano.
- Los residuos procedentes de las soldaduras se depositarán en lugares adecuados donde no puedan provocar un incendio.
- El equipo de precalentamiento estará en perfecto estado evitando fugas o suciedades, que puedan provocar un incendio. Las partes móviles del compresor estarán protegidas mediante resguardos.
- Las máquinas eléctricas a utilizar dispondrán de puestas a tierra, o de doble aislamiento de protección.
- En el tajo se dispondrán de cable de 95 mm<sup>2</sup> de sección mínima con pinzas para mantener la continuidad al interrumpir el circuito de retorno en las líneas electrificadas.
- La formación de barras largas se consigue mediante la soldadura aluminotérmica de los extremos de las barras largas provisionales o de taller colocadas en su posición definitiva.
- Durante la operación de soldeo es aconsejable evitar la presencia de persona que no haya de intervenir en ella.
- La preparación del crisol, la carga aluminotérmica y la realización de la colada, se efectuará solamente por personal competente autorizado expresamente para ello.
- El material refractario del crisol tendrá en todo momento su espesor y estará en perfecto estado de limpieza para evitar el contacto de la mezcla (2600°C) con la pared metálica del crisol, lo que supondría la perforación y derrame de la mezcla.
- Se tendrán en cuenta las particularidades de la utilización del propano y su transporte, ya que se utilizarán también calentadores especiales para calentar los carriles, debiendo cumplir las instrucciones del suministrador sobre el mantenimiento de válvulas y gomas de la botella de propano.
- Las zonas destinadas al almacenamiento del material necesario para efectuar este tipo de soldaduras, estarán debidamente señalizadas, indicando expresamente el riesgo de incendio-explósión existente.
- Antes de realizar el corte de los carriles se unirán estos para dar continuidad mediante un conductor de acero.
- Se organizarán los tajos de soldadura de tal manera que los soldadores estén el menor tiempo posible de exposición a los gases.

- En las proximidades del lugar de soldadura, no habrá recipientes de combustibles, ya que el recorte de las rebabas origina proyecciones incandescentes.
- El trabajador encargado del manejo del mazo para quitar la rebaba en caliente se situará de forma que no pueda ser alcanzado por las esquirlas.
- El trabajador que maneje la tajadera indicará a los componentes del equipo la salida de las esquirlas para que despejen la zona.
- Extremar las precauciones al proceder a la ignición de la carga. Se utilizarán los quemadores de fuel apropiados para esta operación, no el soplete.
- Aislamiento adecuado en bornes, cables.
- Engrasar los husillos periódicamente.
- Sustitución de piezas gastadas o deformadas.
- Las botellas se encontrarán lejos de fuentes de calor.
- El encendedor del calentador se encenderá con un hisopo alargadera.
- Para el desmoldado se deben respetar los tiempos marcados por el fabricante.
- La escoria incandescente, nunca se arrojará sobre agua.
- Se deberán apagar los elementos incandescentes.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Cinta de balizamiento.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Mono de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Pantallas faciales con cristal inactivo
- Botas de seguridad.
- Mandil, polainas y gafas para soldador.

- Protecciones respiratorias.

#### **8.8.8 LIBERACIÓN DE TENSIONES**

##### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

La liberación de tensiones se realizará una vez que la vía se encuentre en la primera nivelación y antes de realizar la estabilización dinámica.

El objetivo de esta operación es el de conseguir que todos los puntos de la barra larga soldada sean fijados a la misma temperatura para que sus tensiones sean uniformes a cualquier temperatura.

El proceso consiste en cortar el carril o aprovechar una junta existente, desclavado del carril a liberar, colocación de rodillos entre carril y traviesa, liberación de tensiones mediante golpeo del carril (homogeneización) con mazas de caucho o de madera o máquina golpeadora de carril, nunca metálicas, cortar un cupón para crear la cala inicial, utilizar tensores hidráulicos si se precisa neutralizar (temperaturas bajas), y finalmente soldar la junta con la cala adecuada.

Las operaciones a realizar son las siguientes:

- Elección de la longitud a liberar.
- Constitución de los puntos fijos.
- Corte del carril mediante tronzadora de carriles
- Aflojado de las sujeciones con la motoclavadora
- Colocación de rodillos sobre las vías de forma manual y golpeo del carril mecánico mediante la golpeadora de carril o manual mediante mazas de madera o caucho.
- Cálculo de la cala central.
- Marcado del carril.
- Tensado del carril colocando los tensores de forma manual.

- Soldadura aluminotérmica
- Apriete de sujeciones.
- Retirada de tensores.
- Homogeneización de tensiones en los puntos fijos.

#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO MÁS EXTENDIDA.

Esta operación se puede realizar con temperatura natural o por tensión artificial de carril, la finalidad es conseguir la dilatación del carril por dilatación solar o por tracción de tensores hidráulicos.

En primera instancia, se deben definir los puntos fijos. Los puntos fijos son las zonas donde se sujeta el carril para que al tirar hacia el centro de la barra se pueda conseguir la elongación requerida o se permite la libre elongación si el método es solar, de tal manera que la barra no deslice.

Para conseguir correctamente el punto fijo, es necesaria la fijación de 30 durmientes anteriores a dicho punto y 10 durmientes posteriores a dicho punto.

La separación que hay que considerar entre los dos extremos de los rieles desde donde van a hacer la tracción los tensores y la soldadura deben ser la suficiente para garantizar el aumento de longitud de dos barras, dejando 23 mm a mayores para hacer luego la soldadura en condiciones normales.

Una vez fijado el punto fijo, se produce el aflojado del carril, quitándole todos los clips para que se pueda alargar, comenzando por el extremo del carril al punto fijo, conforme se produce la elongación se introducen rodillos entre el patín del riel y los durmientes.

El objetivo de colocar rodillos es para que el carril se pueda dilatar libremente sin que se produzca tensiones en su interior. Se debe colocar un rodillo cada 15 durmientes, comenzando por los extremos libres. Se podrá usar redondos de acero no corrugado

de un diámetro no inferior a 15mm y de longitud un poco mayor que la anchura del patín.

Se levantara el carril con herramientas manuales para la colocación de los rodillos y se coloca el rodillo de tal manera que el eje del rodillo sea perpendicular al eje de desplazamiento del carril, dejando descansar éste sobre el rodillo, comprobando que ningún elemento coarte el libre movimiento del carril.

A medida que se avanza en la colocación de los rodillos se procede a golpear la cabeza del riel con una maza de plástico.

Una vez apoyado el riel en los rodillos y golpeado para facilitar la libre dilatación, se procede al marcado de los rieles, tomando como origen el primer durmiente del punto fijo, haciendo un trazo cada 50 metros sobre el patín y refiriéndolos a los durmientes.

Seguidamente se colocan los tensores, acoplado al riel mediante las cuñas u órganos de sujeción que puede variar según el modelo, se procede a alargar el carril, en este caso de forma mecánica, vigilando el desplazamiento de los puntos marcados en todo éste, con respecto a las marcas de los durmientes.

Una vez conseguida la dilatación del riel se procede a hacer la soldadura aluminotérmica, la cual puede simultanearse con la colocación de la fijación. Esta última operación consiste en la colocación de la fijación desde la zona de soldadura hacia el punto fijo, retirándose previamente los rodillos de apoyo y colocando adecuadamente las placas de asiento.

Después de pasado un mínimo de 20 minutos de haberse hecho la soldadura, y una vez realizado el apriete de la fijación en al menos 30 metros a cada lado de la soldadura, se puede realizar el retiro de los tensores.

En la zona del punto fijo se homogeniza la zona, soltando todas las sujeciones y maceando el carril para que se liberen tensiones.

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Motoclavadora de tirafondos.
- Tensores.
- Golpeadora de carril.
- Tronzadora de carril
- Equipo de soldadura aluminotérmica
- Equipo de soldadura oxiacetilénica-oxicorte
- Tensores de carril
- Herramientas manuales

#### RIESGOS

- Arrollamientos.
- Latigazos por los cables en tensión mecánica.
- Contusiones y golpes por herramientas.
- Atropello por máquinas.
- Atrapamientos por materiales.
- Quemaduras en oxicorte y soldadura aluminotérmica
- Explosiones en oxicorte.
- Contusiones y cortaduras en los pies.
- Electrocuciiones.

#### RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- El personal que interviene en los trabajos de liberación de tensiones será especialista de probada destreza en prevención de riesgo por impericia.
- Se extremará la precaución en el punto de aplicación de los tensores, para evitar los latigazos por rotura del cable.
- La liberación de tensiones se realiza generalmente, mediante tensores o por calentamiento solar. De forma excepcional pueden utilizarse los equipos de calentamiento por gas.
- Debe evitarse en cualquier caso la presencia de personas ajenas a la operación.
- El encargado debe cerciorarse de la correcta posición y apriete de las mordazas antes de comenzar el tensado de carriles.
- Antes recomenzar a calentar carriles artificialmente, el encargado debe asegurarse del funcionamiento del equipo y de sus manómetros y revisarle, comprobando a inexistencia de fugas de gas o cualquier otra avería que pueda dar lugar a accidentes. SI SE USA TENSORES HIDRÁULICOS NO ES NECESARIO EL CALENTAMIENTO DE LOS CARRILES.
- Tener especial cuidado en las maniobras de posicionamiento y quitado de los rodillos, deberá irse con calzado de seguridad para evitar en todo momento posibles atrapamientos y aplastamiento de los pies.
- Extremar la precaución con el uso de las distintas herramientas que se usan para la liberación de tensiones, teniendo especial cuidado con la maza de plástico, en el momento de golpeo de los carriles.
- Toda maquinaria eléctrica a utilizar en esta obra estará dotada de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra, o de doble aislamiento.

- Se prohíbe la anulación del cable de toma de tierra de las mangueras de alimentación.
- No se deben tocar las piezas recientemente soldadas ya que pueden estar a temperaturas que podrían producir quemaduras serias.
- Antes de comenzar a soldar se comprobará que no hay personas en el entorno a la vertical de su puesto de trabajo. Se evitará así quemaduras fortuitas.
- Se usaran gafas protectoras adecuadas para este tipo de soldadura pero que cubra de posibles quemaduras en la ropa, para proteger el calzado de las chispas que se desprendan y guantes para protección de las manos
- Se utilizarán gafas o pantallas de seguridad en todas las operaciones en las que se puedan proyectar sustancias peligrosas. Siempre que las proyecciones puedan alcanzar otras partes del cuerpo utilizar delantales, manguitos y polainas
- Se retirarán las botellas de gas de las proximidades de toda fuente de calor protegiéndolas del sol.
- En el caso de utilizar corte oxiacetilénico, se realizará con los equipos adecuados y realizado por personal especializado. Las botellas nunca se almacenarán expuestas al sol, quedando posicionadas verticalmente y desplazadas mediante carro específico.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad, clase III grado A.
- Guantes de protección de cuero y lona.
- Mono de trabajo amarillo.
- Gafas de protección contra impacto.
- Gafas de soldeo y corte.

- Mandil o delantal de cuero.
- Manoplas de soldador.
- Polainas ignífugas de desprendimiento rápido.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Delimitación de la zona de actuación

## **8.9 SISTEMA ELÉCTRICO**

### **8.9.1 BAJA TENSIÓN**

#### *8.9.1.1 Canalizaciones*

#### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Corresponde a aquellos trabajos de ejecución de canalizaciones mediante la apertura de zanjas con retroexcavadora, colocación de tubería de PVC de 110 mm de diámetro para canalización de cableado, con vertido de hormigón en formación de prisma desde canaleta o similar por camión hormigonera, con posterior tapado de la zanja hasta terminación.

#### **MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES**

- Retroexcavadora
- Compactador
- Mini-dumper
- Herramientas manuales.
- Hormigonera.
- Maquinas herramienta.

#### **RIESGOS**

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caídas de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Choques y golpes contra objetos inmóviles
- Choques y golpes contra objetos móviles de máquinas
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos
- Atropellos o choques con o contra vehículos
- Dermatitis por contacto con cemento

#### **RIESGOS ESPECIALES**

La presencia de recurso preventivo será obligatoria por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de rotura, taqueo y carga de material, que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado I. de la Ley 31/95).

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Los trabajos de hormigonado no comenzarán hasta que la zona de trabajo se encuentre libre de objetos relacionados con otra actividad, y la instalación de medios auxiliares, tales como bomba y vibradores, en correcto estado de funcionamiento.
- No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.

- Las maniobras de aproximación y vertido de hormigones en la tolva, estará dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás, que por otra parte siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase.
- La puesta en obra del hormigón y mortero se efectuará desde una altura lo suficientemente reducida para que no se produzcan salpicaduras o golpes imprevistos.
- Siempre que sea posible, el vibrado se efectuará estacionándose el operario en el exterior del vaciado
- Los vibradores estarán provistos de toma de tierra y protección diferencial a través de los cuadros eléctricos del tajo. Siempre que sea posible, el vibrado se efectuará estacionándose el operario en el exterior de la zanja.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Vallado de la zona de trabajo.
- Señalización de riesgos.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Calzado de seguridad
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo.
- Guantes.

### 8.9.1.2 Arqueta prefabricada

#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Arqueta prefabricada de 800x800x800 mm de dimensiones interiores, incluso recibido de los tubos de acometida y desagüe profundo, tapa de hormigón y relleno posterior, así como el acabado y limpieza de la misma.

La manipulación de los materiales para la arqueta de ladrillo en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer, y en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los sumideros sifónicos.

Los materiales se almacenarán en lugares adecuados evitando posibles impactos mecánicos.

La arqueta para cableado es un pequeño depósito enterrado utilizado para recibir, enlazar y distribuir cables y tienen una tapa superior para poder registrarlas y limpiar su interior.

Se utilizan en redes de distribución de electricidad y otros servicios cableados, como los de telecomunicaciones.

Se construirá de hormigón in situ mediante encofrados y las tapas serán de materiales metálicos.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Comprobación de la superficie de asentamiento
- Colocación del hormigón de la solera

- Formación de las paredes con piezas cerámicas, dejando preparados los huecos para el paso de tubos
- Enfoscado de las paredes con mortero
- Enlucido interior de las paredes con cemento

Para el proceso de ejecución de colocación arquetas el primer paso es el acopio cerca del tajo. La zona de acopios elegida estará fuera de toda interferencia que se pueda generar (paso de maquinaria, actividades concurrentes, etc.) así como el balizamiento del acopio.

Se realizarán las excavaciones necesarias mediante medios mecánicos como la retroexcavadora o la retrocargadora, hasta conseguir la superficie de las medidas y condiciones necesarias para la ejecución de la arqueta. A continuación, se preparará la superficie de asiento con solera de hormigón en masa, planificándose las salidas para favorecer el correcto drenaje de la arqueta.

La colocación de las arquetas se realizará con grúa autopropulsada, cuyas operaciones serán dirigidas y supervisadas por un jefe de maniobras previamente designado por el usuario, o bien la empresa contratista.

Una vez que la superficie está en las condiciones necesarias para posicionar la arqueta, ésta se descargará mediante el empleo de un camión grúa o dresina, y se pondrá finalmente en su lugar mediante el empleo de una grúa autopropulsada. Una vez colocada la arqueta se procede al relleno y compactado de la zona.

Luego de la colocación de las arquetas se procede al montaje de cercos y tapas de fundición que, dependiendo de las dimensiones y peso, en algunos casos será necesario el empleo de medio auxiliares, tal es el caso de grúas autopropulsadas. Se deberá tener en cuenta en la manipulación mecánica de cargas, que se realice empleando eslingas o útiles adecuados a su uso y se deberá cumplir con las medidas preventivas sobre elevación de cargas.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Excavación, carga y transporte a vertedero de los materiales sobrantes.
- Preparación de la superficie de asiento con solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I para ambiente normal, incluso la formación de salida para favorecer el drenaje de la arqueta.
- Colocación de la arqueta prefabricada de hormigón sobre la solera.
- Relleno y compactación mediante pisón de la sobre excavación con material procedente de la excavación.
- Colocación de la tapa y cerco de hormigón prefabricado.

#### **MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Camión con caja fija y grúa auxiliar.
- Eslingas, cadenas y otros accesorios de elevación.
- Herramientas manuales y eléctricas.

#### **RIESGOS**

- Caídas al mismo nivel y a distinto nivel
- Vuelcos de maquinaria
- Proyecciones del hormigón
- Cortes
- Golpes
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Exposición a condiciones climáticas adversas
- Sobreesfuerzos
- Riesgos a terceros

#### **RIESGOS ESPECIALES**

Se dispondrá de recurso preventivo para todos los trabajos en los que exista tal concurrencia de actividades que requieren un control de los métodos de trabajo.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Mantener el lugar de la obra lo más limpio posible
- Utilizar máquinas con marcado CE o adecuadas al RD 1215/97 y con sus protecciones puestas.
- Mantener un correcto apilamiento de las maderas de encofrado
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de cuñas metálicas.
- Los clavos existentes en la madera usada se extraerán o remacharán.
- No manipular materiales que excedan los 25 kg por una sola persona. Solicitar ayuda de otras personas o utilizar medios mecánicos
- Al transportar la carga seguir las siguientes recomendaciones: Apoyar los pies firmemente y separarlos con una distancia aproximada a la que hay entre los hombros, doblar las rodillas para coger el peso, mantener en todo momento la espalda recta, cargar o transportar los pesos pegándolos al cuerpo en posición erguida.
- Señalización de riesgos.
- Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo que existan.
- Las maniobras de aproximación y vertido de hormigones en la tolva, estará dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia.
- Para el vertido de hormigón de limpieza, cimentaciones y muros los operarios trabajarán protegidos por una protección perimetral (barandilla de seguridad homologada). En el caso de que se justifique técnicamente que no se pueda montar la barandilla perimetral debido a las especificidades del proceso constructivo, se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos" en

el que enganchar el mosquetón del Arnés en los tajos con riesgo de caída desde altura.

- Previamente al inicio del vertido del hormigón directamente con el camión hormigonera, se instalarán topes, si fuera necesario en el lugar donde haya que quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás, que por otra parte siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo.
- Se prohíbe acercarse a las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m del borde de la excavación.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallas de limitación y protección.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de uso general.
- Ropa de trabajo.
- Chalecos reflectantes.

#### 8.9.1.3 Instalación de cuadro general de baja tensión

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Suministro, montaje, regulación de relés y puesta en marcha de cuadro general de edificio técnico. Envoltorio metálica con puerta metálica, ip43. Dimensiones 1250 mm

(alto) x 600 mm (ancho) x 250 mm (profundidad). Incluso protectores contra sobretensiones tipo ii/iii.

Incluso sistema ats de conmutación automática para futura conexión de segundo suministro.

- Los Cuadros de Distribución serán metálicos, de construcción monobloc.
- El cuadro será únicamente accesible por el frente, y todos sus elementos serán desmontables desde dicho frente. Las puertas serán transparentes.
- Todas las características de placas de montaje, tapas, acabados, equipos eléctricos y cableado serán como mínimo de la calidad que marcan las distintas normas UNE que les afectan.
- El cuadro tendrá un grado de protección IP55.

#### GENERAL

- Los cuadros irán equipados con la aparatada que se indica en los correspondientes esquemas unifilares.
- Dicha aparatada cumplirá con las normas UNE correspondientes, tendrá características nominales (Intensidad nominal, poder de corte, etc.), por lo menos iguales a las indicadas en el esquema unifilar o en esta especificación y cumplirá los requisitos indicados a continuación.

#### SECCIONADORES EN CARGA

- Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, independiente, de accionamiento manual y corte omnipolar. Si tuvieran que informar al sistema de gestión de su estado de apertura ó cierre, y ambos contactos, cableados a bornas, bornas que por pertenecer a un sistema de 24 V. c.c., estarán totalmente apartadas de las bornas de corriente alterna.

- Los seccionadores en carga serán adecuados para servicio continuo y capaces para abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal y con factor de potencia 0,7.

#### INTERRUPTORES DIFERENCIALES

- Los interruptores diferenciales serán de corte omnipolar, accionamiento instantáneo y de la sensibilidad de defectos que se indica en los planos. Se podrán disponer bloques diferenciales asociados a los disyuntores.
- Cuando se indique, se incluirá unidad regulable, tanto en sensibilidad como temporización.

#### CONTACTORES

- Para accionamiento a distancia desde el Sistema de Gestión Centralizada, se dispondrán contactores adecuadamente dimensionados.
- Estos contactores, serán dimensionados para una potencia mínima del 125% de la nominal, en la categoría AC3, según UNE 20 109. El tamaño mínimo del contactor será de 10A.
- Cada contactor estará equipado con contactos auxiliares (1NA + 1NC), para indicación al sistema de gestión de su estado de apertura ó cierre, y ambos contactos, cableados a bornas, bornas que por pertenecer al sistema de gestión, estarán totalmente apartadas de las bornas de corriente alterna.
- Su accionamiento, a 230 V c.a., se realizará bien de forma manual, actuando sobre los pulsadores de conexión y desconexión correspondientes, situados en la puerta del cuadro, o bien de forma automática, desde el SGC, si este selector se sitúa en la posición adecuada.
- Cada contactor tendrá indicada su posición en la puerta de su armario mediante dos lámparas, una roja (indicando que su bobina se encuentra

energizada) y otra verde (para indicar su estado de desenergización). Una tercera lámpara, de color blanco, indicará la activación de alguna de las protecciones de ese circuito.

#### INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

- Para protección de los distintos circuitos de alumbrado y fuerza se dispondrán interruptores automáticos, bien de caja moldeada o carril DIN según los casos, de poder de corte efectivo de cortocircuito adecuado y de seccionamiento omnipolar.
- El accionamiento será directo por polo, con mecanismos de cierre por energía acumulada y será manual, si no se especifica otra cosa.
- Los interruptores automáticos que lo precisen tendrán contactos auxiliares para indicación al sistema de gestión centralizada de su estado de apertura o cierre.
- El calibre de los Interruptores automáticos será el adecuado para proteger el circuito que controla.

#### CABLEADO.

- Los cables irán de tal modo distribuidos que mirando a los aparatos de frente (contactores fusibles interruptores, bornes, etc.,) guarden siempre el mismo orden de fases.
- Los extremos de los cables se terminarán con terminales. Sólo se admite un cable por terminal.
- Los cables irán de punta sin ninguna reserva de longitud en las canaletas, pero de modo que puedan sacarse fácilmente.
- Los cables de fuerza irán por canaleta distinta de los de mando.
- Mando, señalización, alarmas, etc.

- Los hilos que van desde aparatos en puertas hasta aparatos en el interior se pasarán dentro de tubos de plástico extraflexible, los cuales irán firmemente sujetos por los dos extremos. Como máximo se ocupará el 40% de la sección del tubo.
- Los extremos de los hilos se terminarán con terminales. Se admiten 2 hilos como máximo por terminal.
- El cableado de mando, señalización, alarma, etc., irá por canaleta distinta del de fuerza.

#### **CONDICIONES PROCESO DE EJECUCIÓN**

- Los Cuadros de Distribución de Baja Tensión se suministrarán completamente montados y ensayados, y se fijarán directamente al suelo o a las paredes mediante el oportuno sistema de anclaje elegido, así como la unión entre ellos.
- Cada Cuadro de Baja tensión se colocará en el lugar indicado en Planos, si bien puede existir un replanteo de esta posición con la debida aprobación de la D.F.
- La distancia entre los dispositivos y las eventuales separaciones metálicas deberán impedir que interrupciones de elevadas corrientes de cortocircuito o averías notables puedan afectar el equipamiento eléctrico montado en compartimentos adyacentes.
- Deberán estar en cada caso garantizadas las distancias de seguridad.
- Todos los componentes eléctricos y electrónicos deberán tener una tarjeta de identificación que se corresponda con el servicio indicado en el esquema eléctrico.
- Todos los elementos se montarán sobre pletinas, chapas o perfiles normalizados, según el tamaño.

- El pequeño aparellaje se dispondrá preferentemente sobre perfiles normalizados, montados a presión y pudiendo extraerse frontalmente de la misma forma.
- El dispositivo de accionamiento general de alimentación será colocado en alto y centrado. La llegada del cable de alimentación deberá hacerse directamente sobre los polos fijos del dispositivo de seccionamiento.
- Ningún aparato o borna de conexión será instalado encima del dispositivo de seccionamiento vertical.
- Ningún aparato se fijará sobre puertas o paneles laterales, a excepción de órganos de servicio o aparatos de señalización, bornas y aparatos de medida.
- Los conductores discurrirán ordenadamente por canales para tal fin, incluidos o montados en el armario. Deberán separarse físicamente los conductores de potencia de los de señalización y mando.
- Cada armario incorporará un sinóptico con el esquema unifilar correspondiente, con lámparas indicativas del estado de los elementos que integren el armario.
- Los equipos, y todos sus componentes, han de cumplir los requisitos que establezcan los códigos, normas, recomendaciones, reglamentos o leyes vigentes, y cualquier disposición estatal, autonómica, provincial o local, en vigor.

#### **USO DEL CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN**

- El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones, y dar aviso a instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.
- Conservación.
- Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores y funcionamiento de aparata.

- Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, con pruebas de rigidez dieléctrica, estado de aparamenta y su funcionamiento, estado de la envolvente del cuadro, puesta a tierra, etc.
- Reparación. Reposición
- Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación
- Control ejecución y ensayos
- Prueba de funcionamiento: Se comprobará el funcionamiento mecánico correcto de los interruptores además de una inspección visual, e igualmente se comprobará la integración de toda la aparamenta en el sistema de gestión centralizado y su funcionamiento a través de este sistema.
- Se comprobarán fijaciones a suelo, paredes, etc., así como la nivelación de los cuadros.
- Buen estado general apreciado visualmente.
- Señalización y orden en el cableado del cuadro.
- Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección de instalaciones eléctricas. Incluso emisión de informe de la prueba.
- Prueba de comprobación del equilibrado de fases en cuadros generales de mando y protección de instalaciones eléctricas. Incluso emisión de informe de prueba.
- Correcta puesta a tierra del cuadro.

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Herramientas manuales.
- Escalera de mano.
- Taladros.

- Radiales.

#### RIESGOS

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Electrocuciiones.
- Quemaduras.
- Cortes.
- Sobreesfuerzos.
- Caída de objetos en manipulación.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas.
- Exposición a contactos eléctricos de baja tensión.
- Proyección de partículas o fragmentos.
- Incendio (por incorrecta instalación de la red eléctrica).

#### RIESGOS ESPECIALES

La presencia del recurso preventivo vendrá exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente durante la realización de estos trabajos, y que hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado I. de la Ley 31/1995).

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Durante el montaje del cuadro general de baja tensión se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas y tropezones.
- El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- La realización de todas las conexiones se ejecutará con la instalación sin tensión.

- Para evitar la conexión accidental a la red de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va al cuadro general de la compañía suministradora. Se guardará en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se realizará una revisión en profundidad de las conexiones de los mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos.
- Aquellas herramientas que tengan el aislamiento eléctrico deteriorado se sustituirán de forma inmediata por otras en buen estado.
- No se realizarán trabajos desde escaleras o andamios de borriquetas en las proximidades de lugares con riesgo de caída a distinto nivel, si antes no se han colocado las protecciones colectivas necesarias.
- Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo de tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y cadenilla o limitador de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Las zonas de trabajo, así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.
- Los materiales se ubicarán y clasificarán fuera de la zona de trabajo.
- Los gatos y/o calzos de nivelación se montarán de forma que el armado sea estable.
- Los accesorios de elevación dispondrán de un marcado mediante el que se especifique su máxima capacidad de carga.
- Toda la maquinaria y accesorios de elevación estarán debidamente certificados.

- Se usarán llaves de la medida adecuada, en buen estado, y con las bocas sin desgaste.
- Los angulares que tengan que quedar sujetos solo en un extremo se atarán de forma que no se giren inesperadamente.
- No se dejarán herramientas y/o materiales sueltos en altura que puedan caerse.
- Se evitará siempre situarse en la vertical de operarios trabajando en altura.
- Los equipos, útiles y herramientas serán los adecuados para el trabajo a realizar, y se mantendrán en perfecto estado y utilizándolos únicamente para lo que están diseñados.
- Si resultara preciso el empleo de sierras radiales durante el transcurso de los trabajos (o en otras actividades que se pudieran realizar en la obra), resultará obligado que los discos de corte sean seleccionados en función del material que deba tratarse y de la técnica que se deba emplear en cada momento (corte, lijado o desbarbado, etc.).
- El encargado de los trabajos comprobará antes de los trabajos que no haya nadie en la zona de actuación.

#### **TENDIDO, ENGRAPADO, AMARRE Y REGULADO DE CONDUCTORES**

- Las zonas de trabajo, así como sus accesos, se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.
- Se delimitará la zona de trabajo del equipo de tendido, que estará debidamente protegido y señalizado, evitando el acceso a la misma de personal no autorizado.
- Se colocará en el mismo un cartel visible de: "Prohibida la utilización a personal no autorizado".

- Durante las operaciones, se prohibirá la presencia de operarios en el entorno del equipo de tendido, en aquellas zonas de afección donde los mismos pudieran recibir el impacto de cables u otros elementos que pudieran verse proyectados.
- Las bobinas se ubicarán debidamente calzadas para que no rueden.
- Se tenderá siempre en bobina y utilizando poleas guía en todos los apoyos.
- Durante el tendido se evitará que el cable toque el suelo.
- Los empalmes se realizarán con manguitos apropiados a cada sección. Cuando se utilicen accesorios preformados, se deberán seguir las normas para la elaboración de empalmes y conexiones.
- Las operaciones de tendido no empezarán hasta que haya transcurrido los días necesarios para que la cimentación de los apoyos adquiera una resistencia adecuada.
- El tensado de los conductores se realizará con dinamómetro a escala adecuado al uso en cuestión o bien mediante medida de flecha de vanos, y en ambos casos según temperatura ambiente.
- Los tambores de la máquina de freno tendrán que tener un diámetro mínimo de 25 veces mayor que el diámetro del conductor.
- Durante el tendido no se excederán los  $2/3$  de la tracción del regulado.
- Para trabajos a partir de 2 m. de altura se utilizará obligatoriamente el sistema anticaída / línea de vida.
- Ningún operario se situará en la vertical de la carga ni en el radio de acción de la misma.
- El/los trabajadores que se encuentren en la cruceta para recibir y colocar la cadena y/o polea, nunca se colocarán en la línea de tiro de la pasteca o aparejo que se utiliza para el izado.
- El mando planificará e informará a los operarios de los trabajos y maniobras a realizar, y las dirigirá con órdenes claras y precisas, controlando en todo momento los trabajos y las situaciones.
- En caso de tormenta con aparato eléctrico, se suspenderán los trabajos y al reanudarse se descargarán a tierra los conductores. Asimismo, en series de longitudes considerables los conductores también serán puestos a tierra y en cortocircuito.
- Durante la operación de tendido las máquinas se encontrarán puestas a tierra.
- Los gatos para bobinas estarán dotados de mecanismo que evite el brusco descenso de la carga, serán los adecuados para el peso y volumen a soportar, y se instalarán en terreno firme.
- La base será la adecuada para la bobina a manipular.
- Estará marcada de forma destacada su máxima carga útil.
- Antes de iniciar la operación, se revisará el estado de los gatos y las cunas, así como su capacidad para resistir los pesos a los que van a ser sometidos.
- Con el cable en movimiento, no se introducirán las manos en elementos que las puedan atrapar.
- Se han de ubicar las bobinas de cable en sitios adecuados con facilidad de acceso, de tal forma que el ángulo que forme el cable al entrar en la polea en la vertical sea lo mayor posible.
- El emplazamiento de la máquina de tiro será tal que asegure también un gran ángulo del cable a la salida de la polea en el último apoyo, respecto a la vertical.
- Las crucetas no serán sometidas a esfuerzos que provoquen deformaciones por cargas verticales.
- Los radioteléfonos estarán en buen estado, para puesta en marcha y parada del tendido o aviso de cualquier peligro y obstáculo que se presente durante el mismo.

- Al término de la jornada, las zonas transitadas se señalizarán y se protegerán los posibles obstáculos que puedan ser causa de daños a terceros.
- En cualquier operación (tendido, regulado o carga) en la que se pueda modificar el estado de equilibrio del apoyo y/o crucetas resultará obligatorio su atirantado antes de comenzar la maniobra.
- Los responsables en el manejo del equipo de tendido (máquina de tiro y máquina de freno) se mantendrán en contacto entre sí y con los trabajadores que controlan el tendido, mediante emisora, radioteléfono, etc., con el fin de evitar posibles incidencias.
- Los responsables del manejo de la bobina y de la máquina de tiro siempre estarán en comunicación entre sí y con el encargado de la maniobra.
- Una sola persona será la responsable de dirigir las maniobras. La señalización, balizamiento y en su caso, defensas en las obras que afecten a la libre circulación por las vías públicas, se atenderán a las normas establecidas o instrucciones complementarias que ordene la administración competente.

#### CONEXIONADOS Y PRUEBAS

- Toda persona que deba intervenir en trabajos en tensión estará habilitada con acreditación expresa de la empresa.
- Todo trabajo en tensión estará sujeto a un estudio preliminar por el Jefe de Trabajos, para confirmar que puede efectuarse en forma segura mediante el procedimiento de ejecución elegido.
- Previamente al inicio de las actividades, se verificará el estado de las instalaciones y equipos sobre los que se vaya a trabajar.
- Se tendrán en cuenta las condiciones atmosféricas, como lluvia granizo, nieve, niebla, tormenta y viento. Los trabajos se suspenderán bajo estas condiciones.

- Todas las actividades se realizarán con la supresión de los reenganches automáticos y con la prohibición de puesta en servicio de la instalación en caso de desconexión, sin la previa conformidad de su responsable. Estas disposiciones deberán materializarse sobre los cuadros de mando y protección o sistemas de telemando, por medio de la señalización que corresponda.
- Se establecerán adecuados medios de comunicación que permitan desarrollar de forma efectiva cualquier maniobra de urgencia que fuera necesaria.
- Durante las operaciones, el jefe de Trabajo dirigirá y controlará las actividades, siendo responsable de las medidas de cualquier orden que afecten a la seguridad de los mismos.
- Antes del inicio de los trabajos en lugares donde se contemple la posible presencia de trabajadores ajenos a los trabajos, se procederá a delimitar y señalizar la zona de trabajo conforme a lo previsto en el presente documento. La delimitación será cerrada en todo su perímetro, debiendo quedar dentro del mismo todo el equipo requerido.
- Los trabajos a potencial se realizarán empleando un dispositivo elevador aislante, u otros elementos con aislamiento adecuado a la tensión de la instalación.
- Los operarios irán provistos en todo momento de guantes aislantes.
- Además, deberán revestirse todos los conductores y masas con los que pudieran entrar en contacto los trabajadores que intervengan en las operaciones y, como regla general, trabajo.
- Se prohíbe que durante el desarrollo de las operaciones queden al descubierto dos puntos a diferente potencial.
- Se utilizarán en todo momento los equipos de protección colectiva e individual que se definen en el presente documento.

- Respecto al riesgo de caída en altura que puedan implicar los trabajos en tensión, éstos se realizarán en todo momento desde cesta elevadora de personal. Este equipo está formado por un equipo tractor (el camión) y una cesta elevadora aislante (la barquilla). En este sentido, se prohibirá que los trabajadores abandonen el recinto protegido que define la barandilla perimetral de la citada barquilla. De igual modo, el equipo estará debidamente certificado y cumplirá los requisitos establecidos en el presente documento en materia de homologación y mantenimiento preventivo, además de los requisitos establecidos en los Reales Decretos 1215/1997 y 1435/1992. Como elemento de elevación de personal, los mandos de accionamiento del equipo se dispondrán en la propia cesta, de modo que sean los operarios que realicen labores en altura los que regulen directamente su posición de trabajo. Finalmente, el equipo será empleado conforme al manual de instrucciones que facilite su fabricante y al contenido del Plan de Seguridad (en materia de plataformas elevadoras de personal), siempre por personal debidamente formado y autorizado.
- Toda la maquinaria que pudiera invadir zonas de peligro o zonas de trabajo en tensión (cesta elevadora, etc.) deberá disponer de los correspondientes elementos de puesta a tierra.
- Se prohíbe tocar de forma simultánea dos fases, o fase y tierra. Además, se respetarán las medidas preventivas previstas en el presente documento para todas aquellas situaciones en que deban realizarse trabajos en tensión. De este modo, cuando deba invadirse la zona de peligro o zona de trabajos en tensión fijada por el R.D. 614/2001 en función de la tensión de la línea, todos los trabajadores harán uso de los equipos de protección que se establecen en el presente documento, y se dispondrán las protecciones colectivas que eviten posibles situaciones de contacto eléctrico: Presencia de los trabajadores sobre la cesta aislante, mantas aislantes, protecciones de conductor y de cadena, etc.

Además, todas las herramientas y los elementos que deban ser empleados deberán disponer del aislamiento necesario para la realización de los trabajos en condiciones seguras (aparejos aislantes, cuerdas aislantes, pinzas y poleas aislantes, etc.).

- Todas las protecciones indicadas anteriormente se dispondrán desde el recinto protegido frente a posibles contactos eléctricos que representa la cesta del camión barquilla (o cesta elevadora de personal). Para el caso concreto de la disposición de mantas aislantes, éstas se dispondrán de forma independiente sobre cada fase (es decir, cada manta sólo toca un conductor), y se fijarán a la misma mediante pinzas aislantes.
- Todo el personal que intervenga en las operaciones dispondrá formación específica y la autorización y cualificación necesarias para la realización de los trabajos, de acuerdo con el contenido del R.D. 614/2001.
- Finalmente, todas las actividades deberán realizarse conforme al procedimiento de trabajo específico que elabore la empresa que ejecute los trabajos en tensión.
- Señalización de los tajos.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Guantes dieléctricos.
- chaleco reflectante.
- Pantalla facial o gafas protectoras.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Delimitación de la zona de actuación
- Extintor en el tajo.

## 8.10 EDIFICACIÓN

### 8.10.1 OBRA CIVIL

#### 8.10.1.1 Excavación con medios mecánicos

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Consiste en la remoción y retirada de terreno necesaria consiste en el conjunto de operaciones para la excavación manual o por medios mecánicos en zonas localizadas.

El vaciado se ejecuta con retroexcavadora, descargando las tierras sobrantes sobre camión.

Procedemos a la ejecución ubicando las excavadoras en un plano más alto que el de los camiones, alrededor de 2 ó 3 m.

El trabajo se realiza arrancando el material y cargando en una sola maniobra con un giro de 90° o menor si es posible.

Un camión debe esperar mientras carga otro, ya que el coste de la excavadora es del orden de al menos dos veces el de un camión.

Cuando se trabaja en zonas bastante planas u onduladas, se utilizan con buenos resultados las traíllas remolcadas por tractores que arrancan, cargan y transportan el material.

La excavación se realizará en uno o varios bancos de 2 m. de profundidad aproximadamente, dependiendo de la altura y estabilidad de los mismos y de la superficie de la planta.

Los taludes se dejan con su perfil aproximado y si las características lo permiten, ya terminado. De no ser así, se reperfilarán con motoniveladora.

Si fuese necesario, deben ampliarse las trincheras; esta tarea se realiza con una máquina que alcance todo el talud, lo cual no siempre es posible, porque obliga a la ejecución de bermas de una dimensión que dé lugar al trabajo de las máquinas. La causa más habitual para que esto suceda es una mala ejecución de la excavación y la desinformación topográfica en su momento.

La excavación no debe llegar hasta la cota de rasante definitiva; los últimos 30 a 50 cm se reperfilarán luego con motoniveladora, evitando su deterioro por descompresión y paso del tráfico pesado.

Mantener la zona en óptimas condiciones de drenaje. Para ello las plataformas de trabajo tendrán pendientes del orden del 4%, evitando erosiones en los taludes, desviando y conduciendo las aguas que puedan incidir sobre los taludes y perfilando las cunetas.

Durante toda la ejecución de las tareas, controlar la estabilidad de los taludes y la aparición de grietas indeseables o materiales de calidad inferior a la esperada en orden a su tratamiento específico.

Se irán determinando las características del material extraído para establecer su uso en otras partes de la obra si fuese conveniente.

La tierra vegetal, que no se haya extraído en el desbroce, se acopiará aparte para su posterior uso, cuidando que en el transcurso del tiempo no se estropee por falta de aireación o drenaje.

Antes de cargar el material para su inmediata utilización, medir la humedad u corregirla llevándola a los niveles requeridos.

No se recomienda efectuar excavación por socavación y desplome.

También se podrá garantizar la estabilidad del vaciado realizando la excavación con talud adecuado. Solamente cuando la estabilidad esté garantizada se permitirá la presencia de trabajadores en el fondo de la excavación.

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Camión con caja basculante
- Retroexcavadora.
- Herramientas manuales y eléctricas

#### RIESGOS

- Caída de personas u objetos a distinto nivel.
- Desprendimiento de paredes de terreno.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Vuelcos de máquinas en bordes de taludes.
- Interferencias de máquinas con líneas eléctricas aéreas.
- Ambiente pulvígenos.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Choques entre máquinas y/o vehículos.
- Atrapamientos de personas por maquinaria.
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria.
- Irrupciones del tráfico exterior por desvíos o delimitación insuficientes.
- Interferencias conducciones subterráneas.
- Vibraciones

#### RIESGOS ESPECIALES

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento o hundimiento, caídas de personas a distinto nivel, etc.) según el Anexo II del Real Decreto 1627/97, por lo que durante los trabajos de excavación en zanja estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia de recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de movimiento de tierras, y que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado I. de la Ley 31/95).

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

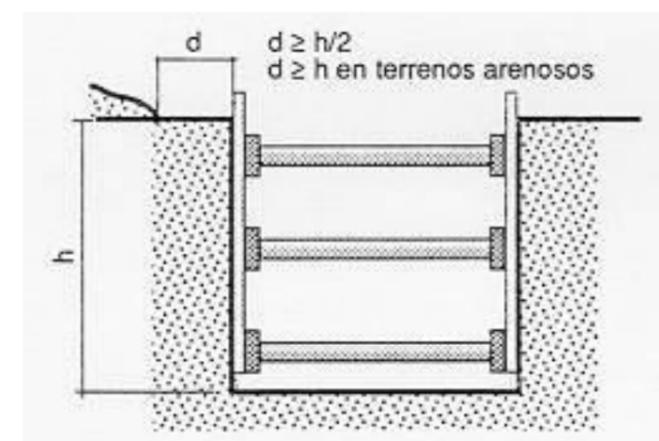
#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de empezar cualquier excavación deberán estar perfectamente localizados todos los servicios afectados (en caso de que se encuentren) que puedan existir dentro del radio de acción, y se gestionará con la compañía suministradora su desvío o puesta fuera de servicio.
- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo.

- Detección y solución de cursos naturales de agua superficial o profunda y nivel freático.
- El conductor debe llevar el cinturón de seguridad abrochado
- Está prohibido manipular el basculante fuera de la cabina
- Durante la descarga puede quedarse material húmedo pegado, por lo tanto, se deberá manipular la báscula para la retirada del este material y respetar las distancias de seguridad hasta que no se descargue.
- Se revisarán diariamente antes de los trabajos la estabilidad de los taludes y sus condiciones externas (acopios de tierra y material, circulación de maquinaria y vehículos, señalización, balizamiento, ...). En caso de observarse algún riesgo para la seguridad de los trabajos, se procederá a su suspensión.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación existente, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Protección y señalización de todos los huecos, excavaciones o desniveles.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobrecancho en curva y superficies con pendientes no superiores a las indicadas por los fabricantes de la maquinaria que vaya a discurrir sobre los caminos, rampas, etc.
- Se revisarán diariamente antes de los trabajos la estabilidad de los talud y sus condiciones externas (acopios de tierra y material, circulación de maquinaria y vehículos, señalización, balizamiento, ...). En caso de observarse algún riesgo para la seguridad de los trabajos, se procederá a su suspensión.
- Forma y controles a establecer para garantizar la eliminación de raíces y tocones mayores de 10 cm, hasta una profundidad mínima de 50 cm.
- Se señalizará mediante malla naranja la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una zanja (mínimo 0,60 m, como norma general). Esta malla irá apoyada sobre una valla de 1 metro de altura mínima (recomendable de 1 m según norma UNE-EN 13374) en la que se situarán luces rojas cada 5 metros.
- Se prohíbe el uso de herramientas eléctricas en el interior de las excavaciones en presencia de agua.
- El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarrados superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la misma).
- De manera específica, en zanjas, además de las normas comunes, anteriormente consideradas, se tendrán presentes:
  - Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,60 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié.
- La anchura de las zanjas se realizará en función de su profundidad y el tipo de terreno, obedeciendo, de forma orientativa y exigiendo replanteo en obra atendiendo a las condiciones del terreno, a los siguientes criterios:
  - Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.
  - Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.
  - Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.
  - Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,90 m.

- Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m.
- Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.
- Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.
- La tablazón de revestimiento de la zanja deberá ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales a la excavación.
- Se acotará la zona de acción de la máquina.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Debido a la existencia de un riesgo derivado por la circulación de trenes y maquinaria a pie de obra, será de obligatorio cumplimiento la aplicación de la normativa vigente en prevención de riesgo y la existente de ADIF.
- El movimiento de personal durante la obra debe quedar previsto, estableciendo itinerarios y estacionamientos fijados de antemano. Cada equipo de trabajadores que intervenga en la obra quedará bajo la autoridad de un responsable de seguridad.
- Los taludes a emplear serán los indicados en el anejo de Movimientos de tierras del proyecto.
- Los taludes a emplear serán los indicados en los anejos de Geotecnia y de integración ambiental.
- Cuando en los trabajos de excavación se empleen máquinas, camiones, etc. que supongan una sobrecarga, así como la existencia de tráfico rodado que transmita vibraciones que puedan dar lugar a desprendimientos de tierras en los taludes, se adoptarán las medidas oportunas de refuerzo de balizamiento y señalización de las diferentes zonas.

- Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes, debiéndose adoptar como mínimo el criterio de distancias de seguridad indicado en la figura.



- Reducir al mínimo la duración del trabajo mediante una rotación con otras tareas para minimizar los riesgos para la salud derivados del funcionamiento (gases de escape, ruido y vibraciones).
- Con el fin de evitar la fatiga y la carga osteoarticular y muscular por vibraciones, es conveniente efectuar descansos de unos diez minutos para cada hora de trabajo. Si es posible, se debería cambiar de tarea (por otra sin riesgo de vibraciones) tras una hora utilizando el equipo durante al menos otra hora.
- Se regarán los caminos, acopios o zonas de trabajo para evitar ambientes pulverulentos.
- En caso de zonas de acumulación de polvo se utilizarán mascarillas.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas.
- Vallas para la limitación de las zonas de trabajo.
- Pasarela metálica para paso de camiones.
- Pasarela metálica para paso de personas.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Guantes de seguridad
- Casco de Seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla respiratoria
- Cinturón antivibraciones
- Gafas antiproyecciones
- Chaleco reflectante.

#### 8.10.1.2 Canalización hormigonada

##### DESCRIPCION Y PROCEDIMIENTO

Ejecución de canalización hormigonada de tubos de Polietileno (PE) de 110 mm de diámetro.

Se va a considerar que la zanja ya se encuentra ejecutada, es estable y cumple con las prescripciones geométricas indicadas en el proyecto, en función del tipo de terreno y cualquier otra disposición y acopio de los tubos en la obra, en el lugar establecido en el proyecto de obra, hasta su posterior puesta en obra. Se considera aquí la utilización de tubos de hormigón armado con el sistema clásico de armaduras de acero longitudinales y transversales. las operaciones para la ejecución de las juntas en enchufe y campana con anillo de elastómero. Para la ejecución de esta unión, los tubos se prepararán de forma que uno encaje en el interior del otro en una corta longitud. La

estanqueidad se asegurará mediante un anillo de elastómero interpuesto entre ambos tubos.

Se incluyen el empleo de los aparatos, indicados en el proyecto de obra, para ejercer la fuerza axial que encaje los tubos adyacentes, asegurándose así la correcta continuidad de la conducción.

La unidad de obra comprende las siguientes actuaciones:

- Replanteo.
- Excavación, carga y transporte dentro de la obra de los materiales sobrantes, en tierras, roca, demoliendo pavimento, andén o balasto, por medios mecánicos o manuales cuando fuera necesario, así como topo, en su caso.
- Colocación de los separadores y los tubos en zanja, o los elementos de fijación en canalización adosada, perfectamente alineados y unidos. Incluyendo cable guía en el interior de cada tubo.
- Hormigonado de los tubos.
- Comprobación de tubos (prueba).
- Relleno y compactado de la zanja, en capas compactadas no superiores a 250 mm de espesor, con tierra procedente de la excavación, arena, o todo-uno normal al 95% P.M. (Próctor Modificado).
- Descerpe, entibación de costados y reposición del balasto retirado en canalizaciones bajo vías o en Balasto.
- Pozo de ataque y entibación en costados en la canalización con topo
- Reposición del firme, pavimento o andén existente.

Se incluyen las operaciones de centrado de los tubos en el interior de la zanja, alineación del tubo con los tramos adyacentes, y unión de los diferentes tramos. Para la correcta realización de estas actividades se dispondrán de los útiles necesarios para mantener la posición del tubo especificada en el proyecto de obra.

#### **MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Retroexcavadora
- Compactador vibrante
- Mini-dúmpfer
- Hormigonera.
- Escaleras de mano que permitan el acceso al interior de las excavaciones.
- Herramientas manuales y eléctricas

#### **RIESGOS**

- Vuelco del camión grúa por exceso de carga.
- Desprendimiento de tierras.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Desprendimiento de tubos y durante su izado.
- Rotura de la eslinga o gancho de sujeción.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos.

#### **RIESGOS ESPECIALES**

Para la ejecución de los trabajos (colocación de tubos) se requerirá la presencia de un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas establecidas.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Se tendrá en cuenta lo analizado en el apartado 8.2.5.1 Izado de cargas por medios mecánicos.

- Las eslingas, cables, cadenas y ganchos deberán estar homologados y certificados por el fabricante.
- Para efectuar la descarga de los tubos en obra se debe disponer de eslingas de acero o nylon, las cuales ahorcan o abrazan el tubo. También se pueden utilizar pinzas especiales (protegidas con caucho para no dañar el tubo). Las operaciones de acopio y transporte de tubos se realizarán siempre bajo la vigilancia, control y supervisión de una persona competente. Las maniobras de eslingado por parte del trabajador cuando éstos se encuentran acopiados en el medio de transporte utilizado, se realizarán evitando que exista exposición a atrapamientos y caídas a distinto nivel. Para ello los tubos estarán perfectamente apoyados y acuñados y con los elementos de izado ya colocados desde el suministro.
- Los tubos una vez distribuidos se acuñarán para evitar que rueden. Se descargarán cerca del lugar donde deban ser colocados en la zanja y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar en que hayan de instalarse. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.
- Cuando los tubos ~~y mareas~~ se sitúen a lo largo de la traza se procurará colocarlos en el lado opuesto al del acopio de material de la excavación de la zanja.
- Para no mantener grandes tramos de zanjas abiertas se procurará que se monten los tubos a medida que se va abriendo la zanja.
- Para el acopio de tuberías de hormigón armado, es preciso tomar las siguientes precauciones:
  - La primera capa de los tubos debe apoyarse sobre tabloncillos paralelos colocados 1/5 de los extremos del tubo.

- No se deben apilar más capas de tubos que los que vayan en el camión (en caso de querer apilar más capas consultar con el fabricante).
- Durante su permanencia en la obra, antes del relleno de las zanjas, los tubos deberán quedar protegidos de acciones o elementos que puedan dañarlos. Igualmente se evitará que estén expuestos durante largo tiempo a condiciones atmosféricas en que puedan sufrir secados excesivos, calor o frío intenso. Si esto no fuera posible, se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales.
- La eslinga, gancho o balancín empleado para elevar y colocar los tubos estará en perfectas condiciones y será capaz de soportar los esfuerzos a los que estará sometido. Se revisará la misma antes del comienzo de los trabajos.
- Antes de iniciar la maniobra de elevación de los tubos se les ordenará a los trabajadores que se retiren lo suficiente como para no ser alcanzados en el caso de que se cayese por algún motivo el tubo.
- Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas suspendidas o bajo el radio de acción de la pluma de la grúa cuando esta va cargada con el tubo o el marco.
- Queda terminantemente prohibido andar sobre las tuberías o permanecer sobre ellos cuando estén en servicio.
- Para desflejar los paquetes de tubos se utilizarán las herramientas necesarias de corte de los mismos. Queda expresamente prohibido apalancar para que se rompa el fleje.
- En ningún caso se introducirá las extremidades entre tubos, ni entre tubo y fleje o tubos y terreno.
- Se ordenará a los trabajadores que estén recibiendo los tubos en el interior de la zanja que se retiren lo suficiente hasta que la grúa lo sitúe, para evitar que por

una falsa maniobra del gruista puedan resultar atrapados entre el tubo y la zanja.

- El gancho de la grúa ha de tener pestillo de seguridad.
- Se suspenderán los trabajos cuando existan vientos que impidan la manipulación adecuada de los elementos prefabricados y cuando el viento sea superior a lo indicado por el fabricante del prefabricado o lo indicado en el manual del medio de elevación que se esté utilizando.
- Se analizará la zona de colocación de la grúa para evitar posibles vuelcos.
- Siempre que existan condiciones de trabajo que exijan otros elementos de protección como mascarillas, gafas de protección contra impactos, botas de agua.... se dotará de los mismos a los trabajadores.
- Los trabajadores que estén montando los tubos ~~y~~ ~~marcos~~ usarán obligatoriamente guantes de cueros, casco y botas de seguridad.
- La utilización de las escaleras cumplirá las especificaciones de la normativa actual, R.D.2177/2004, y deberá limitar su uso, en la medida de lo posible, al de un medio auxiliar.
- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.
- Señalización de caminos afectados o cortados.
- El camión grúa solamente será utilizado para carga/descarga de materiales.
- Los trabajadores en ningún caso cogerán por sus propios medios elementos voluminosos o pesados, de forma que puedan sufrir sobreesfuerzos. Estos trabajos, siempre que sea posible, se realizarán por medios mecánicos.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Barandilla rígida de protección.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo.

### 8.10.1.3 Arquetas y cámaras de hormigón con tapa de fundición

#### DESCRIPCION Y PROCEDIMIENTO

Se definen como cámaras de registro los recintos subterráneos, accesibles desde el exterior, intercalados entre dos secciones consecutivas de canalización y que servirán para posibilitar el tendido de los cables y como habitáculo de los empalmes de los mismos y de las bobinas de carga de los cables telefónicos en su caso.

Se distinguen varias unidades de obra dependiendo de los siguientes parámetros:

- Dimensiones interiores
- Tipo de material (Ladrillo/Hormigón)

La ejecución de la unidad comprende las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento
- Ejecución de la cámara mediante hormigón armado o ladrillo.
- Acometida de la canaleta o la canalización. Recibido de tubos.
- Realización del desagüe.
- Relleno y compactación perimetral
- Colocación de la tapa.

Las formas y las dimensiones de las cámaras serán las indicadas en los planos del proyecto y permitirán cumplir los siguientes requisitos:

- Alojamiento holgado de los empalmes.

- Comodidad de trabajo.
- Embocaduras de los conductos principales a una altura media.
- Construcción sólida y resistente.

Las cámaras se construirán siempre con un eje longitudinal coincidente, o por lo menos paralelo, al eje de la canalización.

Las paredes de las cámaras se construirán dotándolas de las ventanas correspondientes para canalizaciones y desagües, según se indica en los planos

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

Las tapas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

#### DISPOSICIONES DE LOS CABLES EN LAS CÁMARAS DE REGISTRO.

Todos los cables que accedan a las cámaras de registro quedarán perfectamente colocados y fijados en sus paredes. Para este fin se colocará en cada pared en las que no exista acceso de tubos, un herraje de fichas deslizantes, mediante dos anclajes.

Ningún cable quedará en el suelo de la cámara, a excepción del correspondiente a las líneas de alta tensión, las cuales se protegerán con ladrillos y hormigón.

Los empalmes de los cables y de las bobinas de carga, se graparán en la misma forma indicada, sobre las paredes de las cámaras.

#### ARQUETAS Y CÁMARAS

En general la excavación se realizará a mano, con el debido cuidado de no originar desperfectos en las conducciones o canalizaciones que pueda encontrarse, sin embargo, cuando existe seguridad de que el terreno está libre de obstáculos, puede emplearse una máquina o perforadores neumáticos.

Deben tomarse las medidas necesarias para prevenir la caída de tierra y escombros en la excavación; a estos fines los productos de vaciado se situarán al menos a 50 cm del borde de la excavación.

Como norma la excavación será 80 cm más larga y más ancha que las dimensiones de la cámara indicadas en los planos y la profundidad vendrá determinada por la profundidad de la cámara, la altura del cuello de la cámara, el espesor del suelo y del techo, y el espesor requerido de la grava para el drenaje. Así mismo, se tendrá en cuenta la excavación correspondiente al drenaje de canto rodado, con unas dimensiones de 50 x 60 cm, con una profundidad de 50 cm. Esta excavación irá rellena con canto rodado.

Los pisos de las cámaras serán una solera de hormigón, debiendo tener al menos 8 cm para las cámaras pequeñas y 20 cm para los otros tipos.

Después de preparado el fondo de la excavación por el apisonado y el nivelado conveniente se dispondrá un marco de madera formado por tabloncillos de las dimensiones y altura correspondiente a las que ha de tener el piso a construir, situando en su posición definitiva el tubo para el sumidero o el desagüe.

El hormigonado se realizará de una sola vez. El sumidero irá dispuesto en el centro del piso, construyéndose el piso con una ligera inclinación hacia el sumidero, aproximadamente con una pendiente del 2%. El sumidero será circular de 20 cm de diámetro o en su defecto, un cuadrado de 20 cm de lado.

Los muros de las cámaras serán de hormigón de la calidad y las características señaladas. Se construirá una parrilla electrosoldada correspondiente al tipo de

cámara a construir a la que previamente se le habrán dotado de las ventanas correspondientes al haz de tubos de canalización en las caras según el plano de detalle.

Se procederá a continuación al montaje conjunto de la parrilla y el encofrado, cuidando en éste de dar la forma abocinada a la embocadura de los conductos.

Una vez a punto se procederá al vertido del hormigón, que deberá realizarse de una forma continua por capas compactadas por apisonado o vibración.

A medida que se progresa en el hormigonado se procederá a colocar los peldaños y las anillas de tiro. Si las paredes no quedarán suficientemente lisas, será preciso enlucir.

Al tiempo de subir los muros se construyen las embocaduras de la entrada de los conductos que penetran en la cámara según se indica en los planos.

En todas las paredes opuestas a la entrada de los tubos se colocan las anillas para el enganche de las poleas de tiro del cable en la línea del eje de los conductores y debajo de los mismos. Las anillas sobresaldrán por la pared al menos 8 cm.

En una de las paredes más libres de servicios, se instalarán peldaños que faciliten el acceso a la cámara. En las cámaras y en las arquetas se montarán las regletas y los perfiles necesarios para la suspensión de cables, así como para los empalmes y las bobinas de carga.

Construidas las paredes, se prepara el molde para el techo de modo que quede bien ajustado y soportado por vigas o refuerzos previamente dispuestos. Éste se limpiará y mojará antes de verter el hormigón; se verterá primero una capa de hormigón de 3 cm de espesor y luego, según el tipo de cámara especificado, se colocarán las varillas de hierro del armado y, finalmente, se echa una masa compacta sin dejar porosidades u otros defectos. No se permitirá la circulación sobre el techo de la cámara hasta después de una semana de haber vertido el hormigón. Cuando se realice la

construcción del techo de la cámara se procurará que la abertura para la colocación de la tapa de la cámara queda perfectamente situada, según se indica en los planos de detalle. La tapa de las cámaras será de fundición con aletas de refuerzo, y de dimensiones y de forma como se indica en los planos del proyecto.

La parte superior de la cámara debe quedar, por lo menos, a 35 cm por debajo del nivel del suelo y el espesor del techo será, como mínimo, de 15 cm.

Todos los cables que accedan a cámaras y arquetas de registro quedarán perfectamente colocados y fijados en sus paredes. Para este fin se colocará en cada pared, en las que no exista acceso de tubos, un herraje de fichas deslizantes, mediante dos anclajes.

Ningún cable quedará en el suelo de la cámara o arqueta, a excepción del correspondiente a las líneas de alta tensión, las cuales se protegerán con ladrillos y hormigón.

En la realización de arquetas y cámaras con profundidades de más de 1,3 metros, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

Ejecutada la arqueta o cámara se procederá a la soldadura de las tapas. Durante las operaciones de soldadura se cumplirán las medidas establecidas en el apartado 11 del presente Estudio respecto al uso del equipo de soldar. Además, se dispondrá de un extintor en la zona donde se efectúen las soldaduras. Y los trabajadores irán equipados con los EPI adecuados.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Camión grúa
- Grúa autopropulsada

- Hormigonera pastera
- Grupo electrógeno
- Escaleras de mano
- Herramientas manuales

#### RIESGOS

- Atropellos y colisiones por maquinaria y vehículos.
- Deslizamientos del terreno.
- Atrapamientos.
- Caídas de personas al mismo y diferente nivel.
- Desprendimiento de cargas.
- Golpes con objetos y herramientas.
- Heridas con máquinas cortadoras (sierra circular)
- Proyección de partículas
- Salpicaduras de hormigón (dermatosis).
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Radiaciones y electrocuciones.

#### RIESGOS ESPECIALES

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento y hundimiento, caída en altura) según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en la realización de obras de drenaje (movimientos de tierra, colocación de prefabricados

pesados, impermeabilización, etc.), se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado I. de la Ley 31/95).

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se tendrá en cuenta lo analizado en el apartado 8.2.5.1 Izado de cargas por medios mecánicos.
- El camión grúa solamente será utilizado para carga/descarga de materiales.
- Las eslingas, cables, cadenas y ganchos deberán estar homologados y certificados por el fabricante.
- Para efectuar la descarga de los elementos prefabricados en obra se debe disponer de eslingas de acero o nylon. Las operaciones de acopio y transporte de los módulos prefabricados se realizarán siempre bajo la vigilancia, control y supervisión de una persona competente. Las maniobras de eslingado por parte del trabajador cuando éstos se encuentran acopiados en el medio de transporte utilizado, se realizarán evitando que exista exposición a atrapamientos y caídas a distinto nivel.
- Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas suspendidas o bajo el radio de acción de la pluma de la grúa cuando esta va cargada con el tubo o el marco.
- El gancho de la grúa ha de tener pestillo de seguridad.
- Se suspenderán los trabajos cuando existan vientos que impidan la manipulación adecuada de los elementos prefabricados y cuando el viento sea superior a lo indicado por el fabricante del prefabricado o lo indicado en el manual del medio de elevación que se esté utilizando.
- Se analizará la zona de colocación de la grúa para evitar posibles vuelcos.
- El acceso y salida se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior y sobrepasarán la profundidad a salvar en 1 m. aproximadamente.
- La utilización de las escaleras cumplirá las especificaciones de la normativa actual, R.D.2177/2004, y deberá limitar su uso, en la medida de lo posible, al de un medio auxiliar.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) en un círculo de 2 m. (como norma general alrededor de la arqueta).
- Cuando la profundidad de la arqueta sea igual o superior a 1,5 m. se adoptarán las medidas preventivas adecuadas, ya sean en los procedimientos de trabajo o de cualquier otra índole para evitar derrumbamientos.
- Señalización y balizamiento.
- Cuando la profundidad de la arqueta sea igual o superior a 2 m., se rodeará su boca con barandillas.
- Cuando la profundidad de una arqueta sea inferior a los 2 m., si bien siempre es aplicable la medida preventiva anterior, puede optarse por efectuar una señalización del peligro, por ejemplo: rodearla mediante una circunferencia hecha con cal o yeso blanco, de diámetro al del pozo, más 2 metros; rodearla mediante señalización de cuerda o cinta de banderolas, ubicada en torno al pozo sobre pies derechos formando una circunferencia de diámetro igual al del pozo.
- Cerrar el acceso a la zona al personal ajeno a la excavación.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.

- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del cemento o de acelerantes de fraguado).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos.
- Ropa de trabajo.
- Protección auditiva
- Gafas antiproyecciones

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Delimitación de la zona de actuación.

### 8.10.2 ARQUITECTURA

#### 8.10.2.1 Fábrica de bloque de hormigón

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 y 40x20x12 cm para revestir, recibidos con mortero de cemento M-5, armadura vertical formada por 4 redondos de acero B 500 S/SD, de D=12 por m y armadura horizontal de 2 redondos de D=8 cada fila de bloques, i/p.p. de rellenos de hormigón de 365 kg de cemento/m<sup>3</sup> de dosificación, i/vertido, vibrado, rejuntado, p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 2 m<sup>2</sup>. Según normativa de aplicación nacional y/o equivalente europea.

Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos

fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior.

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

##### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Herramientas manuales y eléctricas

##### RIESGOS

- Caídas a distinto y al mismo nivel.
- Golpes por la manipulación de los materiales.
- Golpes y heridas con los materiales y herramientas.
- Cortes en la manipulación de materiales.
- Electrocuciiones.
- Sobreesfuerzos.

##### RIESGOS ESPECIALES

La presencia del recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado I. de la Ley 31/1995).

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- El personal encargado de la construcción será conocedor del sistema constructivo a poner en práctica, en prevención de los riesgos por impericia.

- Utilización de herramientas adecuadas y en perfectas condiciones de uso.
- En terrenos y épocas con posibilidad de frecuente aparato eléctrico, si la altura del edificio respecto a su entorno es dominante, conviene disponer de pararrayos durante el transcurso de la obra.
- Los plásticos, cartón papeles y flejes procedentes de los diversos empaquetados, se recogerán inmediatamente que se hayan abierto los paquetes, para su eliminación posterior.
- La colocación de mallazos o rejillas modulares metálicas, previamente instalados desde la planta inferior, es una excelente protección contra la caída de personas y materiales.
- Los acopios de materiales sobre la cubierta deben hacerse sin acumulación y lejos del perímetro del edificio si éste no está convenientemente protegido.
- El izado de material se realizará sobre plataformas emplintadas. Quedan prohibidos los “colmos” que puedan ocasionar derrames accidentales.
- Las plataformas de izado de los materiales se gobernarán mediante cabos, nunca directamente con las manos o el cuerpo.
- Los obstáculos e interferencias deberán eliminarse siempre que sea posible, y si no, al menos, han de señalizarse eficazmente. En el caso de líneas eléctricas de conductores desnudos se debe procurar su desvío, y si no es posible se deben proteger con elementos aislantes, y en último caso se debe mantener la distancia de seguridad colocando además gálibos o señales, además de dar las instrucciones pertinentes al personal encargado de los trabajos en cubierta.
- Si es necesario se establecerán cables fuertemente fijados a puntos de la estructura, en los que amarrar el mosquetón del arnés de seguridad.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Barandillas

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- chaleco reflectante.

#### **8.10.2.2 Revestimientos y falsos techos**

#### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Los falsos techos serán de varios tipos:

- Continuos de cartón yeso, sobre perfilera oculta de acero galvanizado con acabado de pintura plástica
- Laminado en vestíbulo, escaleras fijas y locales de alquiler de coches
- Acústico en sala de embarque y zona alta del vestíbulo
- Hidrófugo en aseos y vestuarios
- De cartón-yeso, con zonas registrables en módulos de 60x60cm en cuartos de instalaciones

#### **PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO**

Después de realizado el replanteo, si lleva fosa, primero debe ejecutarse la misma y luego se colocan las placas de escayola.

Para colocar las placas de escayola, existen básicamente dos formas de fijación, a saber:

#### Fijación metálica

Consiste en una varilla suspensoria de Ø 3 mm y en los extremos con gancho cerrado.

Se coloca sujetándolo por el extremo superior al elemento de fijación y por la parte inferior a la armadura de la placa con alambre de atado de grosor de 7 mm.

Por cada m<sup>2</sup> de plancha, se disponen como mínimo, 3 varillas no alineadas.

#### Fijación Mediante Caña o Estopa

Este sistema de fijación se hace con caña o estopa, al soporte y a la placa mediante una pellada de pasta de escayola de 80 l de agua por cada 100 kg de escayola.

Por cada m<sup>2</sup> de plancha, se disponen como mínimo 3 fijaciones, no alineadas y repartidas uniformemente.

Luego de colocar los elementos de fijación, se colocan las reglas niveladas que sirven de apoyo a las placas de escayola y que se van uniendo a los puntos de fijación. Las reglas se sitúan en sentido longitudinal de luz rasante y las uniones en sentido transversal entre placas en forma alternada.

El relleno entre las placas se realiza con pasta de escayola.

Las juntas de dilatación se forman con un trozo de placa recibido con pasta de escayola a un lado, y dejando libre el otro.

En uniones con paramentos se deja una holgura de 5 mm para rellenarla luego con pasta de escayola.

Todas las uniones y juntas a las que se aplique pasta de escayola, se deben dar por arriba y un enlucido de escayola por abajo.

Después de haber colocado las placas, se replantean y ejecutan las fijaciones de las molduras y plafones y se procede a practicar todo hueco necesario para luminarias u otro destino.

#### **MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES**

- Herramientas manuales.
- Andamios de borriquetas.
- Escalera de mano.

#### **RIESGOS**

- Caídas a distinto y al mismo nivel.
- Golpes por la manipulación de los materiales.
- Golpes y heridas con los materiales y herramientas.
- Cortes en la manipulación de materiales.
- Electrocuciiones.
- Sobreesfuerzos.

#### **RIESGOS ESPECIALES**

La presencia del recurso preventivo vendrá exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente durante la realización de estos trabajos, y que hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado I. de la Ley 31/1995).

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Para la colocación del falso techo y/o falso suelo se emplearán andamios adecuados, que habrán de cumplir como en el resto del uso de los mismos, lo contemplado en Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se

modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura; así como lo contemplado en la HD-1000. Estas plataformas de trabajo tendrán la superficie horizontal y cuajada, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.

- La descarga de los camiones con palets de materiales se realizará mediante el empleo de medios auxiliares adecuados (portapalets).
- Se evitará la rotura de las envolturas o flejes con los que los palets de materiales llegan a obra hasta que no tengan que ser distribuidos por las plantas, con el objeto de facilitar su traslado.
- Los acopios de los palets en planta se realizarán en las zonas indicadas por la obra para ello.
- No se dejarán restos de materiales desperdigados por la obra, se limpiarán los tajos al final de cada jornada.
- Los restos de materiales no se arrojarán al vacío.
- Las plataformas sobre borriquetas para la instalación de falsos techos, tendrán la superficie horizontal cuajada de tablonos, evitando escalones y huecos que puedan originar caídas.
- En caso de que éstas se monten junto a huecos verticales de ventanas que se encuentren sin proteger, y a través de los cuales exista riesgo de caída a distinto nivel mayor de 2 m, se deberá proteger el citado hueco mediante la colocación de barandillas a 1 m y 45 cm con respecto a la plataforma de trabajo o sistema equivalente.
- Se prohíbe expresamente la utilización de bidones, pilas de materiales, escaleras apoyadas contra los paramentos y cualquier otro apoyo fortuito o inestable,

para la formación de las plataformas de trabajo, se usarán borriquetas de madera o metálicas.

- Cuando por la altura del lugar de trabajo se tengan que usar andamios metálicos, estos estarán homologados y contarán con todos sus elementos bien ensamblados y estarán arriostrados en caso de que fuese necesario para su estabilidad. Siempre que el riesgo de caída supere los 2,00 m. se protegerán con barandillas, realizándose el acceso a los niveles de trabajo superiores a través de escaleras o escalas interiores.
- Las superficies de trabajo para la instalación de falsos techos sobre rampas y escaleras serán horizontales; se podrá usar como apoyo el peldaño definitivo siempre que los tablonos se anclen o acuñen.
- Sí se usan andamios sobre ruedas, no subirá nadie a ellos antes de haber ajustado los frenos de rodadura.
- Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo de tijera dotadas de zapatas antideslizantes y cadenilla delimitadora de apertura máxima.
- Las conexiones a los cuadros eléctricos se harán con enchufes estancos.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad
- Mono de trabajo
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- chaleco reflectante.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas.
- Redes en huecos verticales.

- Entablados para huecos horizontales.

### 8.10.2.3 Albañilería

#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Se realizarán pequeñas obras de fábrica de ladrillo en cuanto a los acabados de los apeaderos y el nuevo paso inferior.

- Compartimentaciones interiores estructurales
- Compartimentaciones interiores no estructurales
- Suelos
- Paredes
- Techos

Para la realización de la tabiquería interior y albañilería en general se utilizarán andamios adecuados.

Para evitar la caída a niveles de tránsito de materiales se emplearán marquesinas o viseras de protección estando situadas a nivel del primer forjado de la planta o si fuera necesario por realizarse diferentes tipos de trabajos en las plantas o una mayor altura del edificio se colocaría más de una, el contratista definirá en su Plan de SyS la situación de estas protecciones, principalmente la del acceso del personal a la obra.

Puede ser válido en esta obra, además, si así lo estudiara el contratista, el empleo de redes que garanticen la protección ante caída al vacío desde cualquier plataforma de trabajo (borriquetas).

Se analiza en el presente apartado la ejecución del cerramiento de fábrica de ladrillo con enfoscado de mortero hidrófugo y aislamiento térmico y maestreado y fratasado con mortero de cemento, considerándose analizada la actividad de aplicación de pintura.

Para la realización de la tabiquería interior, cerramiento de fachada y albañilería en general se utilizarán andamios metálicos adecuados, ejecutándose de la siguiente forma:

- Se procederá primeramente a la descarga del material necesario en la zona de trabajo mediante el empleo de camiones grúa.
- Replanteo del tabique, señalizando las líneas donde se colocará el tabique.
- Una vez señalizada la línea donde debe construirse el tabique, se repartirán los ladrillos manualmente a lo largo de la zona donde se vayan a colocar.
- Se realiza la mezcla de mortero que utilizaremos para la ejecución del tabique, utilizando en todo momento guantes y gafas de seguridad para evitar el contacto con el cemento (proyecciones, dermatosis...) y se procederá a la colocación de los diferentes ladrillos unidos mediante el mortero, atendiendo en todo momento a las medidas preventivas del apartado de "Manipulación de cargas por medios manuales", debido al alto riesgo de sobreesfuerzos que conlleva esta actividad.
- Según vamos avanzando la ejecución del tabique se irá controlando la horizontalidad del mismo mediante reglas específicas (herramientas manuales) y la verticalidad mediante plomada.
- En último lugar, se procederá al enfoscado, maestreado y fratasado mediante herramientas manuales.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Radiales eléctricas.
- Herramientas manuales.
- Andamios metálicos tubulares
- Hormigonera
- Camión grúa

- Escaleras de mano.

#### **RIESGOS**

- Caída de personas a distinto y al mismo nivel.
- Caída de materiales
- Heridas y cortes en manos.
- Atrapamientos y aplastamientos de extremidades.
- Golpes en extremidades superiores e inferiores.
- Proyección de partículas.
- Salpicadura de pastas y morteros.
- Dermatitis por contacto de las pastas y morteros.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocutión.

#### **RIESGOS ESPECIALES**

La presencia del recurso preventivo vendrá exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente durante la realización de estos trabajos, y que hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado I. de la Ley 31/1995).

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Los acopios de materiales (palets ladrillos, sacos de cemento, etc.) se realizarán en los lugares estipulados por la obra para ello.

- La descarga de los camiones con palets de ladrillos, etc., se realizará mediante el empleo de medios auxiliares adecuados (portapalets o eslingas en buen estado).
- Los paquetes de materiales se suspenderán de forma estable.
- Se evitará la rotura de las envolturas o flejes con los que los palets de materiales llegan a obra, hasta que no tengan que ser distribuidos por las plantas con el objeto de facilitar su traslado.
- El material cerámico se izará a las plantas sin romper los flejes con los que lo suministra el fabricante.
- No se retirarán las barandillas de protección de los huecos de ascensor y escaleras hasta que no sea imprescindible para el avance de los trabajos.
- Los elementos que componen los andamios metálicos deberán estar bien ensamblados, estando convenientemente arriostrados entre sí y en caso necesario a puntos fuertes de la estructura tales como pilares o vigas.
- Para realizar trabajos junto a huecos verticales, las plataformas de los andamios tubulares o de borriquetas que se coloquen en las proximidades de dichos huecos, se protegerán con barandillas de 1 m. de altura, respecto del nivel de la plataforma, en caso de que los citados huecos no se encuentren protegidos por redes o barandillas.
- Durante los trabajos de replanteo de las fábricas de ladrillos de los huecos de ascensor, escalera, y patinillos, no se cortará el mallazo dejado como protección de los mismos durante la fase de estructura.
- En caso necesario sólo se cortarán aquellos redondos del mallazo que impidan el aplomado de la fábrica de ladrillo. Sí fuese necesario cortar todo el mallazo antes de iniciar los trabajos de la fábrica de ladrillo, se protegerá el riesgo de caída por su interior con tableros de madera.
- Se prohíbe lanzar escombros directamente por los huecos de fachadas.

- Evitar manipular bruscamente cargas desconocidas o voluminosas.
- El peso máximo que se recomienda no sobrepasar es de 25 kg. para los hombres y 15 kg. para las mujeres.
- No se manipularán cargas de más de 5 Kg. en postura sentada
- Evitar esfuerzos inútiles, usar medios mecánicos y solicitar ayuda cuando haya que mover algún objeto pesado.
- Mantener la espalda recta, evitar posturas forzadas y giros del tronco.
- Los trabajadores en ningún caso cogerán por sus propios medios elementos voluminosos o pesados, de forma que puedan sufrir sobreesfuerzos. Estos trabajos, siempre que sea posible, se realizarán por medios mecánicos.
- Se procurará manipular las cargas cerca del tronco, con la espalda derecha, evitando giros e inclinaciones y se realizarán levantamientos suaves y espaciados.
- La información sobre los productos deberá ser facilitada por los fabricantes con un formato, lenguaje y estilo fácilmente comprensible y revisada según se produzcan avances en el conocimiento de la materia.
- Los datos sobre la seguridad de los materiales, los rótulos y etiquetas y los embalajes deberán ajustarse como mínimo a lo legislado al respecto.
- Las medidas técnicas para controlar las exposiciones deberán tomarse en el orden jerárquico reconocido de medidas preventivas. Las operaciones que puedan generar fibras y partículas deberían equiparse con un sistema de aspiración local fija o móvil y deberán elegirse herramientas que generen la mínima cantidad de polvo o que lleven dispositivos de captación de partículas y siempre que sea posible con un filtro de alta eficacia.
- Se pondrán a disposición de los trabajadores vestuarios y medios de aseo adecuados, incluidas duchas cuando proceda y de primeros auxilios, en

particular para el lavado de los ojos. Se prohibirá fumar y comer en todas las zonas de trabajo.

- La ropa de trabajo será de manga larga y holgada, guantes de seguridad y gorra. Se cambiará con la frecuencia necesaria con el fin de prevenir irritaciones de la piel. Se lavará por separado si no es de un solo uso.
- El equipo de protección individual será el último recurso y como medida temporal y de emergencia. Se elegirá utilizará y conservará en consonancia con las normas y directrices fijadas por la autoridad competente. Se determinarán las necesidades específicas en consulta con los trabajadores, los empleadores y los fabricantes de los productos aislantes y los requisitos referentes a la protección personal deberían ser documentados y revisados.
- Las lanas aislantes se conservarán en su embalaje hasta el momento de ser utilizadas, se dispondrá de un programa de limpieza continua de las zonas de trabajo y se dispondrá de contenedores para los residuos. La limpieza se hará con agua o aspiradores de alta eficacia. Nunca se debería utilizar barrido en seco ni aire comprimido.
- Se procurará reutilizar los materiales de desecho. Los residuos que deban ser eliminados se recogerán en consonancia con lo estipulado por la autoridad laboral.
- Se atenderá a las medidas previstas del apartado de manipulación de cargas por medios mecánicos
- Se atenderá a las medidas preventivas de cada maquinaria y medio auxiliar utilizados para el desarrollo de esta actividad.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas.
- Tapas de madera para huecos horizontales.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad
- Mono de trabajo
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Gafas antiproyecciones.
- Protectores auditivos.

#### **8.10.2.4 Pintura**

#### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Corresponde a aquellos trabajos de revestimiento interior mediante pintura plástica.

- Previo a la aplicación del sistema de protección ignífuga se habrá aplicado la pintura del tratamiento antioxidante.
- La superficie a pintar tiene que quedar sin descamación, óxido y grasa.
- La limpieza final debe hacerse con aspiración potente, dejando la superficie libre de polvo y adecuadamente limpia para recibir el revestimiento.
- Condiciones generales de aplicación:
- Las manchas de aceite y grasa se eliminarán con disoluciones alcalinas.
- Para eliminación de residuos y polvo superficial se empleará chorro de aire a presión, perfectamente limpio y exento de humedad.
- Se suspenderán las actividades de pintado cuando la temperatura ambiente sea inferior a 10°C o superior a 50°C. La temperatura del acero será además superior en al menos 3°C a la del rocío.
- Igualmente se suspenderá el pintado si la humedad ambiente relativa supera el 85%.

- No se aplicará la pintura sobre superficies húmedas o heladas.
- Para la aplicación de cada capa de pintura posterior, la anterior deberá estar perfectamente seca y limpia, respetándose los tiempos indicados por el fabricante de la misma; si no está especificado el mínimo será de treinta y seis horas.
- Se garantizará la compatibilidad entre esta pintura y las pinturas e imprimaciones sobre las que se aplique en caso de haberlas, como por ejemplo la imprimación antioxidante.

#### **Fases de ejecución:**

- Preparación del soporte.
- Tratamiento de la superficie soporte.
- Aplicación de la mano de imprimación.
- Aplicación de las manos de acabado.

#### **MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Herramientas manuales.
- Andamios de borriquetas.
- Escalera de mano

#### **RIESGOS**

- Caída de personas al mismo y a distinto nivel.
- Caída de materiales.
- Intoxicación por emanaciones.
- Salpicaduras a los ojos.
- Electrocuciiones.
- Sobre esfuerzos.

#### RIESGOS ESPECIALES

La presencia del recurso preventivo vendrá exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente durante la realización de estos trabajos, y que hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado I. de la Ley 31/1995).

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Por encima de 2 m. los andamios auxiliares estarán provistos de barandillas, rodapié y larguero intermedio.
- Para evitar posibles consecuencias perjudiciales para los operarios, debido a la presencia de atmósferas nocivas, se habrán previsto los puntos de ventilación adecuados para la correcta aireación del ambiente donde se desarrolla el trabajo.
- El vertido de pinturas y materias primas sólidas como pigmentos y otros se llevarán a cabo desde poca altura para evitar salpicaduras y formación de nubes de polvo.
- En trabajos nocturnos o en aquellos en los que la iluminación natural sea insuficiente para la correcta ejecución de los trabajos, se iluminarán éstos conforme a lo indicado en la legislación vigente.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas.
- Entablados para huecos horizontales.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- chaleco reflectante.
- Casco de seguridad
- Mono de trabajo
- Calzado de seguridad.
- Mascarillas.

#### 8.10.2.5 Falso suelo registrable en baldosa

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Falso suelo registrable en baldosa antideslizante clase 3, de 600x600 mm con núcleo de sulfato cálcico de 30 mm de espesor con lámina inferior de aluminio, acabado superior en estratificado de alta presión y cantos en PVC. Pedestal para una altura de suelo acabado entre 300 y 450 mm, y perfilera auxiliar de entramado horizontal incluidas piezas especiales de remate en huecos y puertas. Medido en superficie realmente ejecutada. Según normativa de aplicación nacional y/o equivalente europea.

##### CONDICIONES GENERALES

Se comprobará que los huecos de la edificación están debidamente cerrados y acristalados, para evitar los efectos de las heladas, entrada de agua de lluvia, humedad ambiental excesiva, insolación indirecta, etc. Se comprobará que los trabajos de tendido de yeso y colocación de falsos techos están terminados y las superficies secas. Se comprobará que los precercos de las puertas están colocados.

La instalación deberá ser realizada por distribuidor homologado por el fabricante.

Procedimiento de ejecución:

- Replanteo de maestras y niveles.
- Vertido y compactación de solera de hormigón.

- Extendió de capa de área-cemento.
- Espolvoreado con cemento de la superficie. Colocación al tendido de las piezas.
- Formación de juntas y encuentros.
- Limpieza del pavimento y las juntas.
- Preparación y extendido de la lechada líquida para relleno de juntas.
- Limpieza final con agua, sin eliminar el material de rejuntado.

#### Embaldosados

Esta partida se lleva a cabo una vez que se ejecute la zahorra natural y los bordillos delimitadores de la acera. Normalmente se ejecuta pavimento de baldosa sobre capa de asiento de mortero y solera de hormigón.

Antes de proceder a la descarga del material, verificar que la mercancía recibida se corresponde con lo indicado en el albarán de entrega y comprobar que los tipos de material son los solicitados, así como si el material ha llegado o no en perfectas condiciones.

A medida que se van colocando los bordillos que limitan las dimensiones de las distintas aceras, se extiende el hormigón sobre el que se colocan la baldosa.

Previo al extendido del hormigón, topografía pondrá unos clavos definiendo la cota del hormigón terminado. Antes de comenzar su vertido, se realizará un riego con agua, sin producir charco. El extendido del hormigón se realizará siempre a contra pendiente.

En lo relativo a la ejecución de las baldosas hay que indicar como proceso constructivo, lo siguiente:

- A lo largo de las aceras a ejecutar se almacenarán los palets de baldosa distribuyéndoles proporcionalmente de manera que los equipos realicen los mínimos transportes para la puesta en obra.

- A lo largo de los recintos a pavimentar, se dispondrán acopios de mortero, posteriormente se extenderá a lo largo de la superficie rastreándola con un escantillón, apoyado en los bordillos perimetrales, dejándola lisa y suelta de manera que, colocada la baldosa, sobrepase en 1 cm. aproximadamente la rasante definitiva.
- Se procederá a continuación, a la colocación de las piezas perimetrales dejando una holgura con el bordillo de 1 cm. pasando a colocar las piezas restantes y regando a continuación toda la superficie.
- Cuando se tenga realizada una superficie suficiente, se preparará una lechada viva en cemento que se aplicará a toda la superficie. Con chorro de agua abundante, se rociará la superficie tratada, dándole un cepillado de forma que la superficie quede limpia de lechada.

#### Preparación de la explanada

El área a pavimentar ha de ser limpiada, desbrozada y excavada o rellenada a la cota adecuada necesaria para lograr los espesores, las pendientes y los niveles requeridos por el proyecto procurando que las desviaciones sean mínimas.

#### Extendido y compactación de la subbase

Es aconsejable la introducción de esta capa, siempre que el adoquinado vaya a soportar tráfico pesado. En caso de zonas peatonales, dependiendo de la naturaleza de la base de la explanación y del tipo de base que se proyecte, puede resultar necesaria igualmente la inclusión de subbase.

El material a emplear estará compuesto por áridos naturales o procedentes del machaqueo de piedra de cantera o grava natural, escorias, suelo seleccionado o materiales locales exentos de arcillas, margas o materia extraña.

#### Extendido y compactación de la base

A la hora de elaborar la base se cuidará de forma especial la nivelación de la rasante de proyecto, evitando al máximo las posibles desviaciones. De otra forma pueden producirse discontinuidades en la cama de arena que afectaran al comportamiento homogéneo del adoquinado, sobre todo durante su proceso de compactación.

#### Ejecución de los bordes de confinamiento

Para la buena ejecución del pavimento, es necesario que previamente a la colocación de los adoquines se hayan colocado los bordes de confinamiento o bordillos perimetrales, a fin de tener la alineación y soporte necesarios para la realización del pavimentado, conteniendo el empuje exterior que produce el pavimento y evitando que la arena pueda dispersarse.

#### Extendido y nivelación de la capa de arena

El espesor de esta capa estará comprendido entre 3 y 5 cm una vez colocados los adoquines cerámicos y vibrado el pavimento.

Antes de iniciar el extendido de la arena en una zona, se habrán ejecutado todos los bordillos y demás elementos de contención del pavimento (ver apartado Ejecución de los bordes de confinamiento), así como los drenajes necesarios, en su caso, para evacuar aguas de filtración.

La arena se extenderá en una capa uniforme, suelta y sin compactar, hasta la altura necesaria para obtener, una vez compactada, las rasantes fijadas. El sistema habitual para rasantar esta capa es la utilización de reglas corridas sobre maestras en las que se han registrado las rasantes.

#### Colocación de los adoquines cerámicos

Una vez rasanteada y precompactada la capa de arena, se procederá a colocar sobre ella los adoquines cerámicos de acuerdo con el aparejo proyectado.

Es recomendable tomar adoquines de varios palets simultáneamente, y por capas verticales y no horizontales. De este modo, el pavimento presentará una mezcla de tonos agradables y de gran efecto estético.

Es fundamental realizar un perfecto replanteo del pavimento; para conseguirlo se tomarán las piezas necesarias y se presentarán en el lugar que van a colocarse, con la separación de junta real, al objeto de ajustar en lo posible los bordes de contención a medidas de piezas completas; realizar correctamente esta operación evitará cortes de piezas innecesarios que encarecen la ejecución y disminuyen la calidad del acabado.

#### Llenado de juntas y compactado

Una vez colocada una superficie suficiente de adoquines cerámicos, se procederá al relleno de juntas.

La arena se extenderá sobre el pavimento, barriéndose posteriormente sobre el mismo hasta conseguir el relleno satisfactorio de las juntas; la arena sobrante se retirará de la superficie a compactar mediante barrido y no por lavado con agua.

Antes de proceder al compactado estarán totalmente rematados los encuentros de los adoquines con los elementos de sujeción y no se compactarán a menos de 1 m de distancia de bordes sin contención del pavimento.

#### **MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Herramientas manuales y eléctricas.
- Sierra para material cerámico.

- Grupo electrógeno.

#### **RIESGOS**

- Atropellos y atrapamientos
- Colisiones y vuelcos
- Dermatitis de contacto
- Afecciones oculares
- Heridas por manipulación
- Golpes y cortes en extremidades
- Sobreesfuerzos
- Polvo
- Contactos eléctricos indirectos

#### **RIESGOS ESPECIALES**

Durante las actuaciones pavimentación de aceras será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas (en acopios, colocación de puertas, etc.), en la proximidad de desniveles, o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- En los trabajos de levantado e instalación de bordillos, se adoptarán las posturas adecuadas para evitar lesiones por sobreesfuerzos. Se utilizará los equipos de protección individual preceptivos: guantes, botas de seguridad y cinturón antilumbago.
- En la instalación de bordillos, siempre que sea posible, utilizar el 'útil' al efecto.

- Está previsto que las cajas o paquetes de pavimento se acopien en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos, en donde se vaya a instalar. Evitar obstaculizar los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda para evitar el riesgo de trabajar en atmósferas saturadas de polvo.
- En las tareas de solado, mantener los acopios de loseta debidamente ordenados y no dejar herramientas ni ningún tipo de material en las zonas de paso, tanto de operarios como las habilitadas para los peatones o vehículos.
- Los camiones hormigonera dispondrán de espacio de maniobra suficiente para efectuar tanto la descarga como los movimientos de desplazamientos, sin interferencias.
- No se colocarán personas en el ámbito de acción de las canaletas de descarga, ni en el radio de acción de las máquinas.
- Al terminar la jornada de trabajo, las superficies hormigonadas deberán quedar perfectamente protegidas y señalizadas de forma que se evite el riesgo derivado de accesos involuntarios a ellas.
- En caso de dejar preparados pasadores en las juntas de hormigonado entre una jornada y la siguiente, los extremos de éstos quedarán perfectamente protegidos para evitar enganches, tropiezos y, en general, accidentes a personas o vehículos.
- Señales de tráfico en número suficiente.
- Señales de seguridad, obligatorio uso de casco, prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Cinta de balizamiento.
- Balizamiento luminoso.
- Las máquinas se conservarán, mantendrán y utilizarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante incluidas en el catálogo de las mismas.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Delimitación de las zonas de actuación.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Cascos de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chalecos reflectantes.

#### 8.10.2.6 Pavimento continuo epoxi antideslizante

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Pavimento multicapa epoxi antideslizante con un espesor de 2,0 mm, clase 2 de Rd, consistente en formación de capa base epoxi sin disolventes coloreada (rendimiento 1,7 kg/m<sup>2</sup>); espolvoreo en fresco de árido de cuarzo con una granulometría 0,3-0,8 mm (rendimiento 3,0 kg/m<sup>2</sup>); sellado con el revestimiento epoxi sin disolventes coloreado (rendimiento 0,6 kg/m<sup>2</sup>), sobre superficies de hormigón o mortero sin incluirlas ni la preparación del soporte. Medido en superficie realmente ejecutada. Según normativa de aplicación nacional y/o equivalente europea.

##### CONDICIONES GENERALES

Se comprobará que la superficie soporte está sana y limpia, y que presenta una rugosidad adecuada.

Garantizará que este tipo de trabajos sea realizado por personal cualificado y bajo el control de empresas especializadas.

Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las juntas y paños de trabajo. Aplicación de la imprimación. Aplicación de la capa base. Espolvoreo con partículas laminadas con forma de escamas. Aplicación de la capa de sellado. Limpieza final del pavimento.

La superficie del pavimento presentará una textura uniforme y no tendrá segregaciones.

##### PROCESO DE EJECUCIÓN

El proceso de ejecución comprende las siguientes fases:

- 1- Replanteo de los ejes de los pedestales y marcado de niveles.
- 2- Colocación, nivelación y fijación de pedestales.
- 3- Colocación de los paneles.
- 4- Limpieza final del pavimento.
- 5- Limpieza y recogida de la zona de trabajo.

##### RIESGOS

- Caídas de personal
- Cortes por manejo de herramientas.
- Quemaduras por manejo de sopletes.
- Los derivados de la utilización de colas y disolventes.
- Intoxicación por benzoe o similares.
- Quemaduras.
- Explosiones por vapores desprendidos.
- Incendio.
- Contactos con la energía eléctrica.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las zonas de trabajo que no dispongan de iluminación natural suficiente, deberán disponer de iluminación artificial de 100 lux como mínimo, medidos a 2 metros del suelo, y formada por portalámparas estancos con rejilla de protección de la bombilla, mangos aislantes y tensión de seguridad de 24 voltios. Se deberá colocar a una altura mínima de 2,50 metros de tal forma que no se produzca peligro añadido alguno, así como deslumbramientos, sombras molestas y fuertes contrastes de luz que imposibiliten la percepción correcta de los objetos.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.
- Una vez utilizados los mecheros y sopletes se apagarán inmediatamente. Nunca se abandonarán o se dejarán encendidos los sopletes o mecheros en el lugar de trabajo, procediéndose a su apagado cuando concluyan provisional o totalmente los trabajos.
- Durante el empleo de colas y disolventes se mantendrá constantemente una “corriente de aire” suficiente y constante para asegurar la renovación permanente y evitar la formación de atmósferas tóxicas. En su defecto se deberán utilizar máscaras o mascarillas de filtro químico recambiable adecuada al tipo de vapores emitidos.
- El almacén para colas y disolventes mantendrá siempre ventilación por “tiro de aire continuo”.
- Coordinación con el resto de oficios intervinientes.
- Se prohíbe mantener y almacenar colas y disolventes en recipientes sin estar perfectamente cerrados.
- El linóleo (o pavimentos plásticos) se almacenará separado de los disolventes y colas, para evitar el aumento de dimensión de posibles incendios.

- Se instalarán dos extintores de polvo químico seco, ubicados cada uno al lado de la puerta de cada almacén (disolventes y productos plásticos).
- Líneas de vida y anclajes a elementos fijos estructurales cuando sea necesario.
- Todos los equipos de trabajo y medios auxiliares cumplirán con la normativa que les es de aplicación.
- Correcta señalización e iluminación de la zona de trabajo.
- Orden y limpieza en la zona de trabajo.
- Limpieza de escombros en zonas de paso y escaleras.
- En el acceso a cada planta donde se estén utilizando colas y disolventes se instalará una señal de “prohibido fumar”.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Conexión a tierra de todas las máquinas eléctricas.
- Cuadros eléctricos estancos y provistos de diferenciales.
- Extintores de polvo químico seco.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad de polietileno
- Protectores auditivos.
- Gafas envolventes.
- Mascarilla con filtro recambiable específico para los productos empleados.
- Guantes frente a riesgos.
- Guantes impermeables.
- Rodilleras acolchadas.
- Calzado de seguridad.

### **8.10.2.7 Carpinterías PVC exteriores, puertas y ventanas**

#### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Previo al inicio de las actividades, se comprobará la correcta ejecución del muro en el que habrá de anclarse la carpintería, así como también, se verificará que el elemento no entra forzado en el hueco, rebajando el perímetro si fuera necesario.

Seguidamente, se replantea el hueco en el muro y se comprueban alineaciones, desplomes y niveles.

#### **PUERTAS**

Puerta metálica cortafuegos de una hoja de dimensiones 900x2030 mm (hueco libre de paso), homologada EI2-60-C5, formada por marco en chapa de acero galvanizado, junta intumescente alrededor del marco, hoja de puerta construida por 2 bandejas de chapa de acero galvanizado y cámara intermedia de material aislante ignífugo, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Incluye patillas metálicas para fijación a obra, maneta metálica forrada de poliamida en negro y bombín. Puerta con acabado lacado al horno en color blanco RAL 9002, 9010 o similar. No incluye ni ayudas ni recibidos. Según normativa de aplicación nacional y/o equivalente europea.

Se replantea y forma el cajeadado en el perímetro del hueco para alojar los elementos de fijación del marco, que se presentará, acuñará, nivelará y aplomará.

Luego, se rellena con mortero, o atornillan los elementos de fijación del marco retirando riostras y rastreles.

Sellar las juntas. Se colocan los herrajes de colgar, y la hoja.

Por último se limpia la zona y se protege la carpintería de golpes producidos por acarreo de materiales, salpicaduras de mortero, etc.

#### **VENTANAS**

Suministro y montaje de ventana de dos hojas practicables/oscilobatientes de PVC, para huecos de fachada de 1500x1000 mm, compuesta de perfilera de PVC acabado blanco de 70 mm de espesor, termosoldados a inglete, con refuerzo metálico en marco y perfiles de acero galvanizado en hojas. Juntas de estanqueidad EPDM de alta calidad y herrajes de cierre perimetral con elevador de hoja. Valor de transmitancia térmica del perfil  $U_f = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ , permeabilidad al aire Clase 4, estanqueidad al agua Clase EI050, resistencia a la carga del viento clase C5, y atenuación acústica  $< 46\text{dB}$ . Según normativa de aplicación nacional y/o equivalente europea.

Se replantea y forma el cajeadado en el perímetro del hueco para alojar los elementos de fijación del marco, con las hojas de la ventana colocadas y cerradas.

El acuñado deberá realizarse siempre debajo de los ángulos del cerco, y el canal exterior del perfil del marco relleno de mezcla de mortero y cemento.

Se rellena con mortero o atornillan los elementos de fijación del marco, retirando las cuñas una vez seco el mortero.

Luego, se sellan las juntas perimetrales y se limpia la zona y protege la carpintería de golpes producidos por acarreo de materiales, salpicaduras de mortero, etc.

Deben evitarse las operaciones de corte en obra porque son causantes de incrustaciones de partículas metálicas. Proteger de rayados y desconchados en la capa de lacado.

Maquinaria y medios auxiliares

- Herramientas manuales y eléctricas.
- Plataformas de trabajo.
- Escaleras manuales

#### **RIESGOS**

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Caída de elementos de carpintería metálica sobre las personas.
- Los derivados de los medios auxiliares a utilizar.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos de soldadura.
- Cortes y pinchazos en la manipulación de elementos de trabajo de las máquinas, herramientas manuales, bordes y esquinas de las piezas metálicas.
- Golpes o atrapamientos en manos y pies por elementos que puedan estar en los lugares de paso y durante el manejo de materiales o herramientas.
- Contactos eléctricos en el uso de herramientas eléctricas, en la conexión y desconexión de las mismas y en manipulación de los cables.
- Caídas o tropiezos por suelos resbaladizos o durante la utilización de escaleras manuales, andamios y plataformas elevadoras, así como en zonas desprotegidas con riesgos de caída de altura.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas y manejo de materiales pesados.
- Exposición a polvo, gases y vapores, en tareas de lijado, soldadura y oxicorte de metales, lacados y pintado de elementos metálicos.
- Atropellos por circulación de vehículos y maquinaria móvil en el interior de los recintos de trabajo.
- Mantener el cuerpo dentro del frontal de la escalera. No asomarse por los laterales de ésta, desplazándola cuantas veces sea necesario y nunca mientras se esté subido en ella.

- Caídas debidas al ascenso y descenso de las escaleras portando cargas, por apoyos inestables o por encontrarse en mal estado.
- Golpes por caídas de materiales durante el uso de las mismas.

#### **RIESGOS ESPECIALES**

La presencia del recurso preventivo vendrá exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente durante la realización de estos trabajos, y que hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado la. de la Ley 31/1995).

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra para evitar los accidentes por tropiezos o interferencias.
- La colocación de cercos, precercos, así como el cuelgue de las hojas deberá efectuarse siempre como mínimo entre dos trabajadores a fin de evitar vencimientos de la carga, vuelcos, golpes y caídas.
- Durante los trabajos de montaje de carpintería exterior, se deberá proteger el itinerario de los clientes del local, para evitar la caída de material sobre los peatones, mediante la instalación de marquesinas en el ámbito de la acera del local existente a nivel de sótano 1.
- Para protección de hueco vertical, se colocarán redes verticales o barandillas separadas como máximo a 50 cm una de otra y cubriendo todo el hueco vertical, disponiéndose de malla de ocultación que impida la caída de material a la acera durante el tiempo que no haya marquesina de protección.
- Puesto que siempre las protecciones colectivas deberán prevalecer a las individuales, en el caso que no se pudiese colocar barandillas o redes en los

huecos verticales, durante la colocación de la carpintería, los trabajadores estarán protegidos del riesgo de caída en altura, mediante el empleo de arnés de seguridad anclado a línea de vida.

- Los elementos auxiliares (andamios, escaleras, etc.) deberán reunir las condiciones indicadas en el presente Documento de Gestión Preventiva o Evaluación de Riesgos.
- El izado a las plantas mediante el gancho de la grúa se ejecutará por bloques de elementos flejados, (o atados), nunca elementos sueltos. Una vez en las plantas correspondientes, se romperán los paquetes para su distribución y puesta en obra.
- Se comprobará que todas las carpinterías en fase de "presentación", permanezcan perfectamente acuñadas y apuntaladas, para evitar accidentes por desplomes.
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en perfectas condiciones.
- Los andamios para recibir las carpinterías metálicas desde el interior de las fachadas, estarán limitados en su parte delantera, (la que da hacia el vacío), por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, medida desde la superficie de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié para evitar el riesgo de caídas desde altura (o al vacío).
- Los tramos metálicos longitudinales, transportados a hombros por un solo hombre, irán inclinados hacia atrás, procurando que la punta que va por delante, esté a una altura superior a la de una persona, para evitar golpes a los otros operarios.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilas de material y asimilables, para evitar trabajar sobre superficies inestables.

- Toda la maquinaria eléctrica a utilizar en esta obra estará dotada de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra, o de doble aislamiento.
- Se prohíbe la anulación del cable de toma de tierra de las mangueras de alimentación.
- Los elementos metálicos que resulten inseguros en situaciones de consolidación, se mantendrán apuntalados o atados en su caso a elementos firmes, para garantizar su perfecta ubicación definitiva y evitar desplomes.
- La utilización de soldadura eléctrica u oxiacetilénica se realizará siguiendo las normas indicadas en los apartados correspondientes del presente Documento de Gestión Preventiva o Evaluación de Riesgos.
- Las zonas de trabajo que no dispongan de iluminación natural suficiente, deberán disponer de iluminación artificial de 100 lux como mínimo, medidos a 2 metros del suelo, y formada por portalámparas estancos con rejilla de protección de la bombilla, mangos aislantes y tensión de seguridad de 24 voltios. Se deberá colocar a una altura mínima de 2,50 metros de tal forma que no se produzca peligro añadido alguno, así como deslumbramientos, sombras molestas y fuertes contrastes de luz que imposibiliten la percepción correcta de los objetos.
- Empleando escaleras de mano, revisar periódicamente su estado (largueros, peldaños, zapatas antideslizantes, topes, cables de seguridad, etc.).
- Con escaleras de mano, asegurarse que estén bien posicionadas antes de subir. Se deberán apoyar siempre sobre superficies planas, estables y en el caso de las simples, formando un ángulo de 75° con la horizontal.
- Para el acceso a los lugares elevados con escalera de mano, considera que la parte superior de los largueros deberán sobresalir al menos 1 metro por encima del punto de apoyo.

- Se deberá ascender y descender por las escaleras agarrándose a los escalones o peldaños y no a los largueros, y siempre de frente a la misma.
- En ningún caso se deberá transportar cargas mientras se suba o baje por la escalera, evitando dejar útiles de trabajo o materiales en sus peldaños.
- Durante su traslado, la escalera deberá llevarse plegada o con los tramos extensibles recogidos y con la parte delantera orientada hacia abajo.
- No utilizar la escalera de tijera como escalera de apoyo. Además, nunca se deberá trabajar a horcadas sobre la misma y no se podrá pasar de un lado a otro por la parte superior. Mantener siempre el tensor central o cadena totalmente extendido.
- Hay que recordar que las escaleras no deben ser utilizadas por más de un trabajador simultáneamente.
- En trabajos con plataformas elevadoras, se deberá mantener el cuerpo siempre dentro del perímetro de la máquina.
- Con plataformas elevadoras considerar los posibles puntos de atrapamientos en el conjunto de la tijera. Evitar introducir los brazos en la misma si la barra de seguridad no está bien colocada.
- Tener en cuenta que todo el perímetro de la base de la plataforma elevadora debe estar protegido con barandilla, siendo la puerta una prolongación con medio de cierre.
- En caso de trabajar sobre plataformas elevadoras, se adoptarán las siguientes recomendaciones:
  - Deberá ser utilizada por operario con formación específica necesaria y la autorización de la empresa.
  - Utilizar el acceso previsto a la misma. No subir ni bajar por los brazos de elevación.
  - Nunca prolongar el alcance de la máquina incorporando medios auxiliares sobre ella como escaleras o cubos, entre otros.
- Mantener los lugares de trabajos limpios y ordenados, despejando las zonas de paso. Eliminar los materiales almacenados y de desechos de las áreas de trabajo.
- No transitar por pisos resbaladizos debido a la presencia de agua u otro líquido. En caso necesario, poner material que sirva a modo de pasarela para no pisar por ellos.
- Usar herramientas eléctricas con protección de doble aislamiento o de baja tensión, que tengan los cables, enchufes y alargaderas en buen estado, y conectarlas en tomas de corriente que se encuentren en perfectas condiciones y estén instaladas en un circuito protegido por interruptor diferencial.
- Evitar realizar las tareas con los brazos por encima de los hombros; en aquellas que no requieran una altura elevada, utiliza taburetes o escaleras de 1, 2 ó 3 peldaños.
- Efectuar las operaciones de limpieza con disolventes y pintado en lugares ventilados, asegurándose de no generar llamas o chispas en el puesto y sus alrededores. Emplear media máscara o máscara con filtros para vapores orgánicos; hay que recordar que el filtro depende de la concentración del agente químico y de la naturaleza del mismo.
- Respecto a las diferentes clases de filtro (clase 1, 2 ó 3), la opción por uno u otro dependerá de la concentración y del VLA-ED del agente químico.
- Elegir una máscara o una media máscara en función de si existe riesgo de proyecciones (la máscara protege los ojos) si bien, se puede optar por una media máscara más una gafa contra impactos de alta o baja intensidad.
- Si hay que realizar soldaduras, asegurarse de la existencia de medios de extinción de incendios en el entorno de trabajo.

- Evitar los atropellos o golpes con vehículos en el interior de los recintos de trabajo. Para ello, considera las siguientes recomendaciones:
  - Al acceder al recinto, observar la señalización existente.
  - No permanecer en el radio de acción de la maquinaria mientras esté en funcionamiento. Utilizar los lugares de paso habilitados para los peatones.
  - Si hay que atravesar una zona de operaciones, prestar atención a las posibles maniobras de los vehículos. En especial, cuando la visibilidad sea escasa o éstos se encuentren efectuando la marcha atrás.
  - Respetar siempre las normas de seguridad vial, así como las propias de circulación en el interior del recinto.
  - Si hay que desplazarse por recintos con circulación continua de vehículos, se deberá llevar ropa reflectante para ser más visible.
- Uso de los medios auxiliares adecuados.
- Correcta señalización e iluminación de la zona de trabajo.
- Orden y limpieza en la zona de trabajo.
- Limpieza de escombros en zonas de paso y escaleras.
- Todos los equipos de trabajo y medios auxiliares cumplirán con la normativa que les es de aplicación.
- En cuanto al uso de EPIS, además de lo comentado anteriormente, utiliza guantes de protección frente al riesgo mecánico cuando se manipulen materiales cortantes y punzantes, y si se trabaja en zonas con riesgo de caídas de altura de más de dos metros, bordes sin proteger, etc., emplear cinturón tipo arnés, sujeto a líneas de vida o puntos de enganche adecuados.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Protección de desniveles con barandillas, redes o mallazos para cierre de huecos.
- Conexión a tierra de todas las máquinas eléctricas.
- Cuadros eléctricos estancos y provistos de diferenciales.
- Extintores de polvo químico seco.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

- Casco de seguridad de polietileno.
- Protectores auditivos.
- Gafas frente a la proyección de partículas de elevada energía.
- Guantes frente a riesgos mecánicos.
- Sistema Anticaídas.
- Cinturón dorsolumbar, durante las operaciones de manipulación manual de cargas considerables.
- Calzado de seguridad.

#### Durante los trabajos con equipos de soldadura

- Gafas de soldador.
- Gafas frente a la proyección de partículas de elevada energía, para el picado de la escoria.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de mano.
- Mandil de soldador.
- Manguitos de soldador.
- Guantes de soldador.
- Polainas de soldador.

### 8.10.2.8 Cerramiento de tabiquería

#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la zona de trabajo
- Replanteo del cerramiento
- Suministro a la obra de los paneles cartón-yeso, relleno de lana mineral, las estructuras de fijación y anclaje y todos los elementos accesorios necesarios
- Montaje de estructuras y paneles.
- Obra civil: ejecución de anclajes para perfilería de acero, mano de obra y maquinaria
- Asistencia técnica en obra

Antes de iniciar los trabajos, se vallará toda la zona de actuación. A continuación se dispondrá en obra perfiles de acero, paneles, cercos y precercos de puertas y del resto de material necesario para la ejecución de la unidad de obra.

Antes de instalar el cerramiento se deberá limpiar el terreno de elementos que impidan la colocación de la estructura metálica y las placas, cuyo borde inferior deberá quedar en contacto con el solado.

A continuación, se procederá a realizar el marcaje donde se emplazarán los pernos de anclaje. El montaje de las estructuras y el panel ha de realizarse sin producir deformaciones y no ha de haber roces o presiones que puedan producir tensiones. La fijación de las chapas se realizará por encaje, para evitar acciones de corte sobre los paneles.

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Camión de transporte.

- Eslingas, cables y cadenas.
- Equipo perforador del hormigón.
- Herramientas manuales.
- Radial
- Andamio tubular

#### RIESGOS

- Golpes y cortes con objetos.
- Atrapamientos.
- Arrollamiento
- Sobreesfuerzos.
- Vibraciones.
- Caídas de personal al mismo y a distinto nivel.
- Proyecciones.
- Caídas de material.

#### RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- El área de trabajo de la máquina y de los operarios deberá estar delimitada mediante vallado, movilizándolo según las necesidades de las tareas a ejecutar.

- En el izado y suspensión de perfiles, medios auxiliares y otras cargas, se habilitarán los medios para evitar los tiros oblicuos.
- Cuando sea obligado guiar o presentar manualmente algún elemento suspendido, se extremarán las precauciones para evitar movimientos bruscos o pendulares. La carga se situará lo más cerca posible a la superficie, tanto como para que sea manipulada sin riesgo.
- Se suplirá con herramientas la acción manual directa sobre el elemento a guiar o presentar.
- En el izado de armaduras u otras cargas que por su tamaño o forma pudiese chocar con máquinas o estructuras al girar libremente, se usarán cuerdas o cables de retención para su guiado.
- Los andamios que se empleen en la ejecución de los trabajos (colocación de paneles, montaje de la estructura metálica, etc.,) estarán conformados por plataformas de al menos 60 cm de ancho.
- Se evitará el paso y permanencia bajo cargas suspendidas, para ello se acotarán las áreas de trabajo e incluso se dispondrá a una persona que avise del riesgo cuando las cargas sean de porte importante
- Las cadenas, cables, ganchos, cuerdas y demás aparejos de izar se revisarán periódicamente para asegurar el buen estado de los mismos.
- Se extremarán las precauciones en la tarea de apriete de las tuercas debido a su alto riesgo de caída por la situación en la que se realizan. Los operarios harán uso de los equipos de protección, e incluso de los arneses anticaídas anclados.
- Los paquetes de materiales se suspenderán de forma estable.
- Se evitará la rotura de las envolturas o flejes con los que los palets de materiales llegan a obra, hasta que no tengan que ser distribuidos con el objeto de facilitar su traslado.

- Se atenderá en todo momento a las medidas de preventivas asociadas a la maquinaria y medios auxiliares que se utilicen.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes
- Cinturón antivibraciones
- Protectores auditivos.
- Casco de seguridad.
- Ropa reflectante.
- Cinturón antivibratorio

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Acotado y señalización del área de trabajo.
- Cables y cuerdas de guiado.

#### 8.10.2.9 Mobiliario

#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Consiste en las operaciones de montaje del mobiliario de las instalaciones, tal como:

- Sillones
- Mesas
- Papeleras
- Secamanos
- Dosificador de jabón
- Porta escobillas
- Taquillas

- Lavabo
- Grifos
- Espejos

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Herramientas manuales.
- Camión grúa
- Camión de transporte
- Escalera de mano.

#### RIESGOS

- Caídas a distinto y al mismo nivel.
- Golpes por la manipulación de los materiales.
- Golpes y heridas con los materiales y herramientas.
- Cortes en la manipulación de materiales.
- Electrocuciiones.
- Sobreesfuerzos.

#### RIESGOS ESPECIALES

La presencia del recurso preventivo vendrá exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente durante la realización de estos trabajos, y que hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado I. de la Ley 31/1995).

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- La descarga de los camiones con palets de materiales se realizará mediante el empleo de medios auxiliares adecuados (portapalets).
- Se evitará la rotura de las envolturas o flejes con los que los palets de materiales llegan a obra hasta que no tengan que ser distribuidos por las plantas, con el objeto de facilitar su traslado.
- Los acopios de los palets en planta se realizarán en las zonas indicadas por la obra para ello.
- No se dejarán restos de materiales desperdigados por la obra, se limpiarán los tajos al final de cada jornada.
- Los restos de materiales no se arrojarán al vacío.
- Se prohíbe expresamente la utilización de bidones, pilas de materiales, escaleras apoyadas contra los paramentos y cualquier otro apoyo fortuito o inestable, para la formación de las plataformas de trabajo, se usarán borriquetas de madera o metálicas.
- Las superficies de trabajo para la instalación de mobiliario serán horizontales.
- Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo de tijera dotadas de zapatas antideslizantes y cadenilla delimitadora de apertura máxima.
- Las conexiones a los cuadros eléctricos se harán con enchufes estancos.
- Los acopios de materiales se realizarán en los lugares estipulados por la obra para ello.
- La descarga de los camiones se realizará mediante el empleo de medios auxiliares adecuados (portapalets o eslingas en buen estado).
- Los paquetes de materiales se suspenderán de forma estable.
- No se retirarán las barandillas de protección de los huecos de ascensor y escaleras hasta que no sea imprescindible para el avance de los trabajos.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad
- Mono de trabajo
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Chaleco reflectante

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Barandillas.
- En tablados para huecos horizontales.

#### **8.10.2.10 Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, tipo invertida**

##### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, tipo invertida, pendiente del 1% al 5%. FORMACIÓN DE PENDIENTES: mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo cerámico hueco doble y capa de arcilla expandida, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, proporcionando una resistencia a compresión de 1 MPa y con una conductividad térmica de 0,087 W/(mK), con espesor medio de 10 cm; con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 4 cm de espesor, acabado fratasado; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo bicapa, adherida, compuesta por lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FV, previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB, y lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP adherida a la anterior con soplete, sin coincidir sus juntas; CAPA SEPARADORA BAJO AISLAMIENTO: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujereado, (150 g/m<sup>2</sup>); AISLAMIENTO TÉRMICO: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión  $\geq 300$  kPa; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por

fibras de poliéster unidas por agujereado, (200 g/m<sup>2</sup>); CAPA DE PROTECCIÓN: Capa de cantos rodados lavados, con un espesor medio de 10 cm. El precio no incluye la ejecución y el sellado de las juntas ni la ejecución de remates en los encuentros con paramentos y desagües.

##### **CONDICIONES GENERALES**

Se comprobará que la superficie de la base resistente es uniforme y plana, está limpia y carece de restos de obra. Se comprobará que los paramentos verticales de casetones, petos perimetrales y otros elementos constructivos se encuentran terminados.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h, debiendo aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

Replanteo de los puntos singulares. Replanteo de las pendientes y trazado de limatesas, limahoyas y juntas. Formación de pendientes mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo. Relleno de juntas con poliestireno expandido. Vertido en seco de la arcilla expandida hasta alcanzar el nivel de coronación de las maestras, y consolidación con lechada de cemento. Vertido, extendido y regleado del mortero de regularización. Colocación de la capa separadora bajo impermeabilización. Limpieza y preparación de la superficie. Colocación de perfiles de fijación en los bordes. Colocación de la impermeabilización. Colocación de la capa separadora bajo aislamiento. Revisión de la superficie base en la que se realiza la fijación del aislamiento de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear. Corte, ajuste y colocación del aislamiento. Colocación de la capa separadora bajo protección. Replanteo del despiece del pavimento. Colocación de los soportes y regulación de su altura. Colocación de las baldosas con junta abierta.

La terminación será tal que se den las condiciones de estanqueidad y libre dilatación.

#### **MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES**

- Andamios de borriquetas.
- Escaleras de mano.
- Herramientas manuales y eléctricas.

#### **RIESGOS**

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Hundimiento del lucernario.
- Golpes y cortes en las manos.
- Contactos con energía eléctrica.

#### **RIESGOS ESPECIALES**

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (riesgo de caída de personas en altura,) según el contenido del Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante los trabajos en cubiertas estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia del recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado I. de la Ley 31/1995).

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- El personal encargado de la construcción será conocedor del sistema constructivo a poner en práctica, en prevención de los riesgos por impericia.

- Utilización de herramientas adecuadas y en perfectas condiciones de uso.
- No se trabajará cuando soplen vientos de velocidad superior a 50 km/h que puedan provocar caídas de personas y materiales, procediéndose a retirar éstos cuando exista riesgo de desplazamiento en sus zonas de acopio provisionales. Al igual que en caso de fuertes lluvias, hielo o nieve.
- En zonas de vientos muy variables en velocidad sería conveniente disponer de anemómetro en el lugar de trabajo.
- En terrenos y épocas con posibilidad de frecuente aparato eléctrico, si la altura del edificio respecto a su entorno es dominante, conviene disponer de pararrayos durante el transcurso de la obra.
- Los plásticos, cartón papeles y flejes procedentes de los diversos empaquetados, se recogerán inmediatamente que se hayan abierto los paquetes, para su eliminación posterior.
- La colocación de mallazos o rejillas modulares metálicas, previamente instalados desde la planta inferior, es una excelente protección contra la caída de personas y materiales.
- Los acopios de materiales sobre la cubierta deben hacerse sin acumulación y lejos del perímetro del edificio si éste no está convenientemente protegido.
- Mientras no se ejecuten los petos perimetrales o cuando éstos no existan o la altura de los mismos no sea superior a 90 cm, se instalarán barandillas de seguridad, construidas mediante elementos rígidos y resistentes, con pasamanos a distancia superior a 0.90 m (recomendable a 1m.) sobre el piso, un listón intermedio y un rodapié de al menos 15 cm, siempre que exista el riesgo de caída de objetos a planos inferiores.
- Cuando, por motivos de ejecución, haya que quitar la protección colectiva o ésta no pueda instalarse se usarán líneas de vida o se utilizarán puntos fijos existentes en las cubiertas para anclar los arneses de seguridad.

- Deberá preverse la colocación de anclajes permanentes, tanto para los trabajos a ejecutar como para la reposición o reparación y mantenimiento de las cubiertas.
- El izado de material se realizará sobre plataformas emplintadas. Quedan prohibidos los “colmos” que puedan ocasionar derrames accidentales.
- Las plataformas de izado de los materiales se gobernarán mediante cabos, nunca directamente con las manos o el cuerpo.
- Los obstáculos e interferencias deberán eliminarse siempre que sea posible, y si no, al menos, han de señalizarse eficazmente. En el caso de líneas eléctricas de conductores desnudos se debe procurar su desvío, y si no es posible se deben proteger con elementos aislantes, y en último caso se debe mantener la distancia de seguridad colocando además gálibos o señales, además de dar las instrucciones pertinentes al personal encargado de los trabajos en cubierta.
- Si es necesario se establecerán cables fuertemente fijados a puntos de la estructura, en los que amarrar el mosquetón del arnés de seguridad.
- No se trabajará con lluvia intensa, nieve o viento superior a 50 km/h. En estos supuestos se asegurará la estabilidad de la cubierta hecha.
- Si la altura de caída es superior a 2 m se trabajará con cinturón de seguridad

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Líneas de vida.
- Barandillas

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.

- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Arnés de seguridad.

### **8.10.3 INSTALACIONES**

#### *8.10.3.1 Saneamiento*

#### *8.10.3.2 Red de saneamiento*

#### **DESCRIPCION Y PROCEDIMIENTO**

Estos trabajos de saneamiento se llevan a cabo de acuerdo a la metodología expresada en los ítems que se detallan a continuación:

- Replanteo.
- Ejecución de arquetas.
- Nivelación de soportes.
- Uniones.
- Ejecución de bajantes y conductos de ventilación.
- Circulación y estanqueidad.

Replanteo.- Se marcan las arquetas, la alineación de red horizontal y vertical y la distribución de los soportes.

Ejecución de arquetas.- Se verificará la cota de la solera, geometría 50 cm. x 50 cm. + -1 cm., que estén enfoscadas; si es sifónica, tendrá el correspondiente tape parcial.

Nivelación de soportes.- Se ajustan para dar una pendiente uniforme a la tubería, evitando contrapendientes, o que existan cambios de la misma.

Uniones.- No realizar uniones con soplete, las derivaciones se hacen mediante piezas especiales para este fin.

Ejecución de bajantes y conductos de ventilación.- Debe comprobarse que:

- Las abrazaderas estén aplomadas y ubicadas por debajo de las copas de los tubos.
- Deben carecer de contratubo o sellado en su paso a través del forjado.
- Verificar que la distancia entre elementos de sujeción sea superior a la especificada.
- Que no existan desplomes que superen al 1%.

Circulación y estanqueidad.- Comprobar la correcta circulación del agua a partir de los puntos de conexión, verificando que llegue el agua de cualquier punto de desagüe hasta la arqueta de acometida, y observando que no goteen las juntas o derivaciones.

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación de saneamiento para evacuación de aguas conforme se especifica el proyecto de ejecución.

Se incluyen las operaciones de la colocación de tuberías, sujeción de las mismas, uniones y las pruebas de servicio, para ello:

- Colocaremos el tubo y piezas especiales que serán de PVC.
- Las uniones las sellaremos con colas sintéticas impermeables de gran adherencia, dejando una holgura en el interior de la copa.
- La sujeción se hará a muros mediante abrazaderas, con un mínimo de dos por tubo, una bajo la copa y el resto a intervalos, tal como se especifica en el proyecto.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Radiales.
- Herramientas manuales.

#### RIESGOS

- Caídas de materiales.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Aplastamientos y golpes con objetos y tubos.
- Atrapamientos de personas por maquinaria.
- Atropellos, colisiones y vuelcos de la maquinaria.
- Electrocuciiones.
- Polvo.
- Ruido.

#### RIESGOS ESPECIALES

La presencia del recurso preventivo vendrá exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente durante la realización de estos trabajos, y que hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado I. de la Ley 31/1995).

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las máquinas portátiles que se usen tendrán doble aislamiento.
- Los recortes de material se recogerán al final de la jornada.
- Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas, señalizando el paso de vehículos y personas.
- Señalización.
- En aquellos trabajos en los que la iluminación natural sea insuficiente para la correcta ejecución de los trabajos, se iluminarán éstos conforme a lo indicado en la legislación vigente.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad
- Mono de trabajo
- Calzado de seguridad.
- Guantes.
- Chaleco reflectante.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Tableros para protección de arquetas.

#### **8.10.3.3 Instalación de fontanería**

##### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

La instalación de fontanería comprende distintas redes que se originan en cada una de las zonas de actuación y cuyas características y funcionalidad difieren.

Los trabajos de fontanería consisten principalmente en la instalación de calderas de calefacción, instalación de redes de tuberías y conductos para el sistema de calefacción, montaje de instalaciones comunes e individuales de agua fría y caliente en edificios, reparación de averías en cañerías, fugas o reparación de cubiertas, montaje de aparatos sanitarios e instalación de redes de saneamiento para la recogida de aguas pluviales y fecales.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Colocación de los tubos
- Fijación de los tubos
- Colocación de accesorios
- Ejecución de uniones necesarias
- Acabados

##### **Elementos de la Instalación**

- Acometida
- Zona General
- Contadores
- Derivaciones Individuales
- Tipos de Tuberías
- Zanjas
- Válvulas
- Mecanismos
- Grupos de Presión

##### **MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES**

- Andamios en general
- Andamios de borriquetas
- Escalera de mano.
- Soplete
- Herramientas manuales

##### **RIESGOS**

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos
- Contacto con sustancias nocivas o tóxicas

#### RIESGOS ESPECIALES

La presencia del recurso preventivo vendrá exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente durante la realización de estos trabajos, y que hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado I. de la Ley 31/1995).

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se establecerán en obra acopios ordenados de los materiales a emplear en la ejecución de los trabajos.
- No se romperán las envolventes plásticas o flejes con los que los materiales son suministrados de fábrica, hasta que no se vaya a proceder a su colocación.
- Las máquinas portátiles que se usen tendrán doble aislamiento.
- Nunca se usará como toma de tierra o neutro la canalización.
- Se revisarán las válvulas, mangueras y sopletes para evitar las fugas de gases.
- Se retirarán las botellas de gas de las proximidades de toda fuente de calor protegiéndolas del sol.
- Se comprobará el estado general de las herramientas manuales para evitar golpes o cortes. Los bancos de trabajo estarán en perfectas condiciones, evitándose la formación de astillas en ellos.
- No se encenderán las lámparas de soldar cerca de material inflamable.
- Los recortes de material se recogerán al final de la jornada.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Extintores de incendios.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad

- Mono de trabajo
- Calzado de seguridad
- Arnés de seguridad
- Gafas contra impactos

#### 8.10.3.4 Instalación de protección contra incendios

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación del sistema completo para prevenir la iniciación, evitar la propagación y facilitar la extinción de incendios en la oficina de la nave de mantenimiento.

Se incluyen las operaciones de anclaje, roscado, conexionado y pruebas de servicio de las instalaciones de incendios con las que se va a dotar, y una breve descripción de cada una.

Se instalarán las protecciones y medidas de seguridad para proteger el edificio y el andén contra el fuego, así como un sistema para el Control de Temperatura y Evacuación de Humos en el andén soterrado según lo establecido en el CTE-DB-SI y en la norma UNE 23585.

Se instalarán los siguientes sistemas de extinción en el edificio técnico:

- Red de hidrantes
- Pulsadores de alarma
- Cartelería y señalización
- Extintores
- Detectores de humo
- Detectores de gas

#### **PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO:**

- Se ubicará donde se ubicarán las instalaciones contra incendios y se hará la roza en las paredes.
- Se conectarán los sistemas a la red eléctrica de la subestación.
- Realizar una prueba del funcionamiento de la instalación.

#### **MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES**

- Herramientas manuales.
- Andamios en general.
- Andamios de borriquetas.
- Escalera de mano.
- Taladros.
- Radiales.

#### **RIESGOS**

- Caída de personas al mismo y a distinto nivel.
- Golpes de objetos.
- Heridas en las extremidades inferiores y superiores.
- Intoxicación por adhesivos y disolventes.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos entre piezas pesadas.
- Las derivadas del uso de soldadura autógena.
- Quemaduras por llama de soplete.
- Explosiones o incendios en los trabajos de soldadura.

#### **RIESGOS ESPECIALES**

La presencia del recurso preventivo vendrá exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente durante la realización de estos trabajos, y que hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado I. de la Ley 31/1995).

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Las máquinas portátiles que se usen tendrán doble aislamiento.
- Se revisarán las válvulas, mangueras y sopletes para evitar las fugas de gases.
- Se retirarán las botellas de gas de las proximidades de toda fuente de calor protegiéndolas del sol.
- Se comprobará el estado general de las herramientas manuales para evitar golpes o cortes.
- El transporte de tubos al hombro no se hará manteniéndolos horizontales, sino ligeramente levantados por detrás.
- Las tuberías de grandes dimensiones se transportarán por un mínimo de dos personas.
- Los bancos de trabajo estarán en perfectas condiciones, evitándose la formación de astillas en ellos.
- Los recortes de material se recogerán al final de la jornada.
- Los lugares donde se suelde con plomo estarán bien ventilados.
- Los locales donde se almacene gasolina, oxígeno o gases estarán aislados, dotados de extintor de incendios y bien ventilados.
- Durante la ejecución de la soldadura se controlará siempre la dirección de la llama.

- Se colocarán sobre carros al efecto las botellas de gases para asegurarlas contra caídas y choques; se almacenarán estando siempre en posición vertical y a la sombra.
- Se evitará el contacto del acetileno con cualquier elemento que contenga cobre, ya que se producirá acetiluro de cobre, que es un compuesto explosivo.
- Las conexiones eléctricas se harán siempre con mecanismos estancos.
- En trabajos nocturnos o en aquellos en los que la iluminación natural sea insuficiente para la correcta ejecución de los trabajos, se iluminarán éstos conforme a lo indicado en la legislación vigente.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Barandillas de protección.
- Extintor de incendios.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad
- Mono de trabajo
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas antiimpactos.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Manguitos de soldador.
- Pantalla de soldador.

#### **8.10.3.5 Instalación de climatización y ventilación**

##### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Se incluyen en esta unidad de obra los procesos e instalaciones que se deben realizar para el transporte de aire tratado a través de los oportunos conductos para la oficina de la nave de mantenimiento

Los sistemas de tratamiento de aire están constituidos por el conjunto de unidades de tratamiento de aire en las que el aire sufre alguna modificación de sus características térmicas o termodinámicas, así como las redes de conductos y tuberías que conectan estos equipos al sistema de generación de frío y calor.

Se desarrollan en este apartado las instalaciones correspondientes a las necesidades de climatización y/o ventilación del edificio técnico.

- Procedimiento constructivo:
- Ya marcado el recorrido de las tuberías de ventilación y rejillas, hacer las rozas en las paredes.
- Se colocarán los splits
- Colocar y fijar las tuberías y las válvulas correspondientes y conectar los splits con los termostatos.
- Antes de recubrir las tuberías, realizar una prueba del funcionamiento de la instalación.
- Todas las fases de ejecución se realizarán de la siguiente forma para las mochilas exteriores:
- Ya que los equipos exteriores se ubicarán a la misma cota que las rejillas de ventilación que tienen una cota de 4,3 metros desde la cota 0,00 del proyecto se emplearán los andamios que sean necesarios con una altura de 3 metros para la instalación de las mismas desde el exterior del edificio. Los operarios subirán a

los andamios con los medios de protección necesarios y realizarán todos los trabajos descritos en las fases de ejecución.

- Para la elevación hasta la cota de trabajo de los correspondientes equipos exteriores se empleará una grúa autopropulsada.
- Todas las fases de ejecución se realizarán de la siguiente forma para los equipos split:
  - Ya que los equipos split se encuentran en salas con una altura desde suelo técnico de 3 metros, las fases de ejecución se realizarán por medio de dos operarios con sendas escaleras de mano tanto para el replanteo como para la instalación de los equipos.
  - Para la instalación de las tuberías en las paredes y la conexión con los equipos, se emplearán escaleras de mano que permitan realizar el replanteo y la instalación de las mismas

#### **MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES**

- Plataforma elevadora de personal
- Herramientas manuales.
- Andamios en general.
- Escalera de mano.
- Taladros.
- Radiales.

#### **RIESGOS**

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación

- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Contacto con sustancias tóxicas o nocivas.

#### **RIESGOS ESPECIALES**

La presencia del recurso preventivo vendrá exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente durante la realización de estos trabajos, y que hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado I. de la Ley 31/1995).

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Realizaremos los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
- Las plataformas de trabajo serán como mínimo de 0,60 m, y no se acopiarán materiales en las plataformas de trabajo.
- Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.
- Usaremos andamios de borriquetas en alturas menores de dos metros.
- Usaremos el cinturón de seguridad en trabajos en altura.
- Se mantendrá siempre la limpieza y orden en la obra.
- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- El almacenado de las piezas de los conductos se ubicará en los lugares reseñados en los planos para eliminar los riesgos por interferencias en los lugares de paso.

- Se prohíbe abandonar en el suelo, cuchillas, cortantes, grapadoras y remachadoras para evitar los accidentes a los operarios o a terceros.
- Los conductos se montarán desde andamios o escaleras de tijeras dotadas de zapatas antideslizantes y cadena delimitadora de apertura, para eliminar el riesgo de caída.
- Los conductos a colocar en alturas considerables se instalarán desde andamios tubulares con plataformas de trabajo de un mínimo de 60 cm. de anchura, rodeadas de barandillas sólidas de 1 m. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- La forma de acceso a las estructuras elevadas no debe implicar un riesgo añadidas al trabajador. En caso de que se utilice un elemento auxiliar, como escaleras, deberán seguirse las indicaciones descritas en el punto 3.5.4 del presente documento. Teniendo especial cuidado en la forma de anclaje de las mismas al elemento al que se desea acceder.
- En caso de la que utilice medios fijos, como escaleras integradas en los postes o estructuras, estas deberán permitir el acceso seguro, preferiblemente con aros de protección a partir de 5 m, y disponer de elementos que hagan imposible el acceso a personas no autorizadas.
- En todas las fases o unidades de la obra, siempre que se realicen trabajos en una altura igual o superior a dos metros, se pondrán protecciones colectivas que impidan la caída de los trabajadores o la caída de objetos hacia abajo.
- Se protegerán mediante barandillas reglamentarias resistentes (compuestas de reborde de: protección o rodapié de 30 cm de altura, pasamanos colocado a 100 cm de altura mínima y protección o defensa intermedia) todas las plataformas, escaleras, andamios y pasarelas.

- Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse, como último remedio de medios de acceso seguros y utilizarse ARNÉS DE SEGURIDAD anticaída de seguridad vertical anclado a un punto lo suficientemente fuerte.
- La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia". Apartado 3.c. parte C del ANEXO IV del R. D. 1627/1997 de 24 de octubre (BOE 25.10.97)
- El arnés de seguridad debe ir siempre enganchado a un absorbedor de energía.
- El arnés de seguridad debe engancharse siempre por la espalda, nunca por el pecho (salvo en el caso de ser utilizado en un andamio colgante, en este caso deberá engancharse por el pecho).
- El arnés de seguridad que ya ha soportado una caída debe ser cambiado y no ser utilizado más.
- Las redes a utilizar se colocarán de acuerdo con la normativa europea EN y nacional española vigente.
- Solo podrán realizar trabajos en altura Trabajadores Autorizados.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Herramientas manuales aislantes.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad (cuando sea necesario)
- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Cinturón portaherramientas.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Además, en el tajo de soldadura se utilizarán:
- Gafas de soldador.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de mano.
- Mandil de cuero.
- Manoplas de cuero.

#### **8.10.3.6 Instalación eléctrica e iluminación**

##### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

La instalación de electricidad objeto de este proyecto comprende el suministro, instalación y conexión de cables de potencia para dotar de alimentación eléctrica a todos los receptores que se ubicarán en la oficina de la nave de mantenimiento.

Fases de ejecución (procedimiento constructivo):

- Se determinará donde se ubicarán las luminarias en el falso techo y en las paredes del edificio y se hará la roza en las paredes.
- Se conectarán las luminarias a la red eléctrica de la subestación por medio conductores que se tenderá por las canalizaciones, cajas de registro y tubos en superficie que se instalen para tal efecto.
- Realizar una prueba del funcionamiento de la instalación.
- Todo el proceso de las fases de ejecución de las luminarias en el interior del edificio se realizará de la siguiente forma:

- Para la realización del replanteo de los equipos a instalar en el falso techo, así como el tendido de los cableados, se instalarán los andamios necesarios a una altura de 2,50 metros desde el suelo técnico de la subestación. Los operarios subirán a los andamios con los medios de protección necesarios y realizarán todos los trabajos descritos en las fases de ejecución que necesiten de trabajos en altura. Las pruebas de funcionamiento de los detectores de techo se realizarán por medio de pértigas desde el suelo técnico.
- Todo el proceso de las fases de ejecución de las luminarias en el exterior del edificio se realizará de la siguiente forma:
- Para la realización del replanteo de los equipos a instalar en las fachadas del edificio, en los báculos, así como los tubos en superficie y las cajas de registro, se instalarán los andamios necesarios a una altura de 3 metros desde la cota cero del proyecto. Los operarios subirán a los andamios con los medios de protección necesarios y realizarán todos los trabajos descritos en las fases de ejecución que necesiten de trabajos en altura.

##### **MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES**

- Herramientas manuales.
- Andamios en general.
- Andamios de borriquetas.
- Escalera de mano.
- Taladros.
- Radiales.
- Plataforma elevadora.

##### **RIESGOS**

- Caídas al mismo y a distinto nivel.

- Electrocuciiones.
- Quemaduras.
- Cortes de manos.
- Sobreesfuerzos.
- Caída de objetos.
- Incendio (por incorrecta instalación de la red eléctrica).

#### RIESGOS ESPECIALES

La presencia del recurso preventivo vendrá exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente durante la realización de estos trabajos, y que hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado I. de la Ley 31/1995).

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Durante la fase de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas y tropezones.
- El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, diferenciales, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- La realización de todas las conexiones se ejecutará con la instalación sin tensión.
- Para evitar la conexión accidental a la red de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va al cuadro general de la compañía suministradora. Se guardará en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.

- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se realizará una revisión en profundidad de las conexiones de los mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos.
- Aquellas herramientas que tengan el aislamiento eléctrico deteriorado se sustituirán de forma inmediata por otras en buen estado.
- No se realizarán trabajos desde escaleras o andamios de borriquetas en las proximidades de lugares con riesgo de caída a distinto nivel, si antes no se han colocado las protecciones colectivas necesarias.
- Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo de tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y cadenilla o limitador de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Izado y retirada de postes
- Las zonas de trabajo, así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.
- Los materiales se ubicarán y clasificarán fuera de la zona de trabajo.
- Para trabajos a partir de 2 m. de altura se utilizará obligatoriamente el sistema anticaídas / línea de vida.
- Los gatos y/o calzos de nivelación se montarán de forma que el armado sea estable.
- Los accesorios de elevación dispondrán de un marcado mediante el que se especifique su máxima capacidad de carga.
- Los trabajos de izado de cargas serán dirigidos por un trabajador (jefe de maniobras) que contará con formación adecuada y suficiente para llevar a cabo la dirección y supervisión de las maniobras. De igual modo, los operarios

responsables de las labores de estrobaje y señalización dispondrán también de una formación adecuada y suficiente para realizar dichas tareas.

- Toda la maquinaria y accesorios de elevación estarán debidamente certificados.
- Los gatos de nivelación estarán dotados de mecanismo que evite el brusco descenso de la carga, serán los adecuados para el peso y volumen a soportar, y se instalarán en terreno firme.
- Durante el armado de torres y apoyos en el terreno se extremarán las precauciones, y las actividades serán dirigidas por un trabajador que las coordine, de manera que se eviten golpes, atrapamientos durante el apriete, etc.
- Se usarán llaves de la medida adecuada, en buen estado, y con las bocas sin desgaste.
- Los angulares que tengan que quedar sujetos solo en un extremo se atarán de forma que no se giren inesperadamente.
- Se prohibirá la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria.
- No se dejarán herramientas y/o materiales sueltos en altura que puedan caerse.
- Se evitará siempre situarse en la vertical de operarios trabajando en altura.
- Ningún trabajador se situará en la vertical de la carga ni en su radio de acción. Para ello, todas las cargas suspendidas que debieran manipularse durante el izado serán dirigidas mediante cabos de gobierno, y nunca de forma manual.
- Se prohibirá el izado de cargas y la presencia de operarios sobre las torres bajo regímenes de fuertes vientos.
- Los equipos, útiles y herramientas serán los adecuados para el trabajo a realizar, y se mantendrán en perfecto estado y utilizándolos únicamente para lo que están diseñados.
- Durante los trabajos de graneteado resultará obligatorio el empleo de gafas o pantallas de protección contra proyecciones. Además, los granetes estarán libres de rebabas.
- Si resultara preciso el empleo de sierras radiales durante el transcurso de los trabajos (o en otras actividades que se pudieran realizar en la obra), resultará obligado que los discos de corte sean seleccionados en función del material que deba tratarse y de la técnica que se deba emplear en cada momento (corte, lijado o desbarbado, etc.).
- Para todas las actuaciones de izado de cargas se cortarán los caminos mediante vallas de contención y se señalará dicho corte. Ante la afección del izado de cargas sobre la traza, dicho corte se aplicará también sobre la traza.
- El encargado de los trabajos comprobará antes de los trabajos que no haya nadie en la zona de actuación.
- Tendido, engrapado, amarre y regulado de conductores
- Las zonas de trabajo, así como sus accesos, se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.
- Se delimitará la zona de trabajo del equipo de tendido, que estará debidamente protegido y señalado, evitando el acceso a la misma de personal no autorizado.
- Se colocará en el mismo un cartel visible de: "Prohibida la utilización a personal no autorizado".
- Durante las operaciones, se prohibirá la presencia de operarios en el entorno del equipo de tendido, en aquellas zonas de afección donde los mismos pudieran recibir el impacto de cables u otros elementos que pudieran verse proyectados.
- Las bobinas se ubicarán debidamente calzadas para que no rueden.
- Se tenderá siempre en bobina y utilizando poleas guía en todos los apoyos.

- Durante el tendido se evitará que el cable toque el suelo.
- Las ranas utilizadas para el tensado de los conductores serán las adecuadas en función de su sección. Además, todos los elementos se anclarán debidamente (mediante los útiles y a los puntos de la torre que resulten adecuados) con el objeto de garantizar su resistencia y estabilidad frente a los esfuerzos que deban soportar durante las operaciones de tendido.
- Las grapas se apretarán con una llave adecuada a los tornillos de las mismas.
- Los empalmes se realizarán con manguitos apropiados a cada sección. Cuando se utilicen accesorios preformados, se deberán seguir las normas para la elaboración de empalmes y conexiones.
- Se prohibirá el tendido de conductores y la presencia de operarios sobre las torres bajo regímenes de fuertes vientos.
- Las operaciones de tendido no empezarán hasta que haya transcurrido los días necesarios para que la cimentación de los apoyos adquiera una resistencia adecuada.
- Las torres se arriostrarán conforme a los cálculos justificativos que se elaboren, de forma que se garantice su total estabilidad y resistencia frente a los esfuerzos que les fueran transmitidos.
- El tensado de los conductores se realizará con dinamómetro a escala adecuado al uso en cuestión o bien mediante medida de flecha de vanos, y en ambos casos según temperatura ambiente.
- Los tambores de la máquina de freno tendrán que tener un diámetro mínimo de 25 veces mayor que el diámetro del conductor.
- Durante el tendido no se excederán los  $2/3$  de la tracción del regulado.
- Para trabajos a partir de 2 m. de altura se utilizará obligatoriamente el sistema anticaída / línea de vida.
- Ningún operario se situará en la vertical de la carga ni en el radio de acción de la misma.
- El/los trabajadores que se encuentren en la cruceta para recibir y colocar la cadena y/o polea, nunca se colocarán en la línea de tiro de la pasteca o aparejo que se utiliza para el izado.
- El mando planificará e informará a los operarios de los trabajos y maniobras a realizar, y las dirigirá con órdenes claras y precisas, controlando en todo momento los trabajos y las situaciones.
- En caso de tormenta con aparato eléctrico, se suspenderán los trabajos y al reanudarse se descargarán a tierra los conductores. Asimismo, en series de longitudes considerables los conductores también serán puestos a tierra y en cortocircuito.
- Durante la operación de tendido las máquinas se encontrarán puestas a tierra.
- Los gatos para bobinas estarán dotados de mecanismo que evite el brusco descenso de la carga, serán los adecuados para el peso y volumen a soportar, y se instalarán en terreno firme.
- La base será la adecuada para la bobina a manipular.
- Estará marcada de forma destacada su máxima carga útil.
- Antes de iniciar la operación, se revisará el estado de los gatos y las cunas, así como su capacidad para resistir los pesos a los que van a ser sometidos.
- Con el cable en movimiento, no se introducirán las manos en elementos que las puedan atrapar.
- Se han de ubicar las bobinas de cable en sitios adecuados con facilidad de acceso, de tal forma que el ángulo que forme el cable al entrar en la polea en la vertical sea lo mayor posible.
- El emplazamiento de la máquina de tiro será tal que asegure también un gran ángulo del cable a la salida de la polea en el último apoyo, respecto a la vertical.

- Las crucetas no serán sometidas a esfuerzos que provoquen deformaciones por cargas verticales.
- Los radioteléfonos estarán en buen estado, para puesta en marcha y parada del tendido o aviso de cualquier peligro y obstáculo que se presente durante el mismo.
- Al término de la jornada, las zonas transitadas se señalarán y se protegerán los posibles obstáculos que puedan ser causa de daños a terceros.
- En cualquier operación (tendido, regulado o carga) en la que se pueda modificar el estado de equilibrio del apoyo y/o crucetas resultará obligatorio su atirantado antes de comenzar la maniobra.
- Los responsables en el manejo del equipo de tendido (máquina de tiro y máquina de freno) se mantendrán en contacto entre sí y con los trabajadores que controlan el tendido, mediante emisora, radioteléfono, etc., con el fin de evitar posibles incidencias.
- Los responsables del manejo de la bobina y de la máquina de tiro siempre estarán en comunicación entre sí y con el encargado de la maniobra.
- Una sola persona será la responsable de dirigir las maniobras. La señalización, balizamiento y en su caso, defensas en las obras que afecten a la libre circulación por las vías públicas, se atenderán a las normas establecidas o instrucciones complementarias que ordene la administración competente.
- Conexionados y pruebas
- Toda persona que deba intervenir en trabajos en tensión estará habilitada con acreditación expresa de la empresa.
- Todo trabajo en tensión estará sujeto a un estudio preliminar por el Jefe de Trabajos, para confirmar que puede efectuarse en forma segura mediante el procedimiento de ejecución elegido.
- Previamente al inicio de las actividades, se verificará el estado de las instalaciones y equipos sobre los que se vaya a trabajar.
- Se tendrán en cuenta las condiciones atmosféricas, como lluvia granizo, nieve, niebla, tormenta y viento. Los trabajos se suspenderán bajo estas condiciones.
- Todas las actividades se realizarán con la supresión de los reenganches automáticos y con la prohibición de puesta en servicio de la instalación en caso de desconexión, sin la previa conformidad de su responsable. Estas disposiciones deberán materializarse sobre los cuadros de mando y protección o sistemas de telemando, por medio de la señalización que corresponda.
- Se establecerán adecuados medios de comunicación que permitan desarrollar de forma efectiva cualquier maniobra de urgencia que fuera necesaria.
- Durante las operaciones, el Jefe de Trabajo dirigirá y controlará las actividades, siendo responsable de las medidas de cualquier orden que afecten a la seguridad de los mismos.
- Antes del inicio de los trabajos en lugares donde se contemple la posible presencia de trabajadores ajenos a los trabajos, se procederá a delimitar y señalar la zona de trabajo conforme a lo previsto en el presente documento. La delimitación será cerrada en todo su perímetro, debiendo quedar dentro del mismo todo el equipo requerido.
- Los trabajos a potencial se realizarán empleando un dispositivo elevador aislante, u otros elementos con aislamiento adecuado a la tensión de la instalación.
- Los operarios irán provistos en todo momento de guantes aislantes.
- Además, deberán revestirse todos los conductores y masas con los que pudieran entrar en contacto los trabajadores que intervengan en las operaciones y, como regla general, trabajo.

- Se prohíbe que durante el desarrollo de las operaciones queden al descubierto dos puntos a diferente potencial.
- Se utilizarán en todo momento los equipos de protección colectiva e individual que se definen en el presente documento.
- Respecto al riesgo de caída en altura que puedan implicar los trabajos en tensión, éstos se realizarán en todo momento desde cesta elevadora de personal. Este equipo está formado por un equipo tractor (el camión) y una cesta elevadora aislante (la barquilla). En este sentido, se prohibirá que los trabajadores abandonen el recinto protegido que define la barandilla perimetral de la citada barquilla. De igual modo, el equipo estará debidamente certificado y cumplirá los requisitos establecidos en el presente documento en materia de homologación y mantenimiento preventivo, además de los requisitos establecidos en los Reales Decretos 1215/1997 y 1435/1992. Como elemento de elevación de personal, los mandos de accionamiento del equipo se dispondrán en la propia cesta, de modo que sean los operarios que realicen labores en altura los que regulen directamente su posición de trabajo. Finalmente, el equipo será empleado conforme al manual de instrucciones que facilite su fabricante y al contenido del Plan de Seguridad (en materia de plataformas elevadoras de personal), siempre por personal debidamente formado y autorizado.
- Toda la maquinaria que pudiera invadir zonas de peligro o zonas de trabajo en tensión (cesta elevadora, etc.) deberá disponer de los correspondientes elementos de puesta a tierra.
- Se prohíbe tocar de forma simultánea dos fases, o fase y tierra. Además, se respetarán las medidas preventivas previstas en el presente documento para todas aquellas situaciones en que deban realizarse trabajos en tensión. De este modo, cuando deba invadirse la zona de peligro o zona de trabajos en tensión fijada por el R.D. 614/2001 en función de la tensión de la línea, todos los

trabajadores harán uso de los equipos de protección que se establecen en el presente documento, y se dispondrán las protecciones colectivas que eviten posibles situaciones de contacto eléctrico: Presencia de los trabajadores sobre la cesta aislante, mantas aislantes, protecciones de conductor y de cadena, etc. Además, todas las herramientas y los elementos que deban ser empleados deberán disponer del aislamiento necesario para la realización de los trabajos en condiciones seguras (aparejos aislantes, cuerdas aislantes, pinzas y poleas aislantes, etc.).

- Todas las protecciones indicadas anteriormente se dispondrán desde el recinto protegido frente a posibles contactos eléctricos que representa la cesta del camión barquilla (o cesta elevadora de personal). Para el caso concreto de la disposición de mantas aislantes, éstas se dispondrán de forma independiente sobre cada fase (es decir, cada manta sólo toca un conductor), y se fijarán a la misma mediante pinzas aislantes.
- Todo el personal que intervenga en las operaciones dispondrá formación específica y la autorización y cualificación necesarias para la realización de los trabajos, de acuerdo con el contenido del R.D. 614/2001.
- Señalización.
- Balizamiento.
- Finalmente, todas las actividades deberán realizarse conforme al procedimiento de trabajo específico que elabore la empresa que ejecute los trabajos en tensión.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- delimitación de la zona de actuación

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad
- Mono de trabajo
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Chaleco reflectante.

#### **8.10.4 URBANIZACIÓN**

##### *8.10.4.1 Capa base de zahorra artificial*

###### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Se define como zahorra artificial el material granular formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Esta actividad al igual que el relleno y compactado consiste en la extensión, y compactación de los suelos, para la construcción de firmes.

La formación de la capa base de zahorra se realizará de la forma siguiente:

- Descarga de zahorra mediante camiones basculantes.
- Extendido mediante motoniveladora.
- Compactación con rodillos vibrantes.

###### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

###### Preparación de la superficie existente

La capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se asiente tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad, la capacidad de soporte y el estado de la superficie existente. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, para reparar las zonas deficientes.

###### Fabricación y preparación del material

En el momento de iniciar la fabricación, las fracciones del árido estarán acopiadas en cantidad suficiente para permitir a la central un trabajo sin interrupciones. El Director de las Obras fijará el volumen mínimo de acopios exigibles en función de las características de la obra y del volumen de zahorra que se vaya a fabricar.

La carga de las tolvas se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones entre las fracciones de los áridos.

La operación de mezclado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes. El Director de las Obras fijará, a partir de los ensayos iniciales, el tiempo mínimo de amasado, que en ningún caso será inferior a los treinta segundos (30s).

La adición del agua de compactación se realizará en esta fase.

Cuando la zahorra no se fabrique en central, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación mediante procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

###### **TRANSPORTE**

En el transporte de la zahorra se tomarán las debidas precauciones para reducir al mínimo la segregación y las variaciones de humedad, en su caso. Se cubrirá siempre con lonas o cobertores adecuados.

#### **VERTIDO Y EXTENSIÓN**

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá al vertido y extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

#### **OTRA DESCRIPCIÓN**

##### Procedimiento de capa base de zahorra artificial

Formación de capas granulares de base para caminos o carreteras, realizadas con áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación del material.
- Extensión, humectación si procede, y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

##### Preparación del material

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ".

##### Extensión de la tongada

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación.

Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que, en ningún caso, un exceso de la misma lave al material.

##### Compactación de la tongada

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el proyecto.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

#### **MEDIOS AUXILIARES**

- Motoniveladoras.
- Camión cisterna.
- Camión con caja basculante
- Compactadoras.
- Herramientas manuales y eléctricas.

## **RIESGOS**

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de tierras por desplome o derrumbamiento
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Siniestros de vehículos por mal mantenimiento.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Exposición al ruido.
- Exposición a vibraciones.
- Ambiente pulvígeno.

## **RIESGOS ESPECIALES**

Durante los trabajos de extendido de zahorra estará presente en todo momento un recurso preventivo debido a la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado I. de la Ley 31/95).

## **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Todo el personal que maneje los equipos de compactación, será especialista en el manejo de los mismos, y poseerá la documentación de capacitación acreditativa.

- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, quedando todas las revisiones indicadas en el libro de mantenimiento.
- Se prohibirá la permanencia de personal en el radio de acción de la maquinaria.
- Habiendo operarios en el pie del talud no se trabajará en el borde superior.
- Si en algún tajo fuera necesario trabajar en horas nocturnas, se dispondrá de iluminación suficiente, más intensa en los puntos que se consideren más peligrosos.
- Los maquinistas conocerán perfectamente el tipo de conducción, sus riesgos y las distancias a las que tienen que suspender los trabajos.
- La disposición de las máquinas cuando estén trabajando será tal que evite todo tipo de interferencias de unas zonas a otras.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Los caminos internos de la obra se conservarán cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante escorias, para evitar los accidentes por presencia de barrizales, blandones y baches en los caminos de circulación interna de la obra.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las emisiones de polvo.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se ha diseñado en los planos de este Estudio.
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de compactación estarán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "Peligro indefinido", "Peligro salida de camiones" y "STOP", tal y como se indica en los planos.

- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Delimitación y señalización de las zonas de trabajo.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Chaleco reflectante.
- Protectores auditivos.

#### **8.10.4.2 Colocación de bordillos**

##### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Se definen como bordillo la pieza prefabricada de hormigón colocada sobre una solera adecuada, rejuntado con mortero, y que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén.

##### **CONDICIONES GENERALES**

Para el presente artículo será de aplicación, lo especificado en la UNE-EN 1340

Los bordillos prefabricados de hormigón se fabricarán con hormigones de tipo HM-20 o superior, según el Artículo 610, "Hormigones" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), fabricados con áridos procedentes de machaqueo.

Las piezas del bordillo tendrán las siguientes dimensiones: 14/17 x 28 x 100 cm.

Los trabajos de colocación de bordillos y piezas de borde (rígolas) se inician con el replanteo, posteriormente se procede al hormigonado

Se transportarán hasta su lugar de ubicación y se irán acopiando a lo largo del trazado próximo al lugar de colocación definitiva.

La colocación de los bordillos y piezas de borde (rígolas) se realizará por un mínimo de dos operarios empleando útiles que faciliten su manipulación.

Para la descarga de las piezas de borde de y su colocación se utilizará el camión grúa.

##### **PROCEDIMIENTO COLOCACIÓN DE BORDILLOS**

- El suministro y transporte del bordillo a obra
- La excavación del zócalo
- El suministro y colocación del zócalo de apoyo

- El suministro de mortero y su uso para rejuntado de las piezas prefabricadas (bordillo)
- La colocación y nivelación de las piezas prefabricadas (bordillo)
- Todos los materiales, operaciones y medios auxiliares necesarios para la completa y correcta ejecución de la unidad de obra
- El transporte de la maquinaria a pie de obra

#### PROCEDIMIENTO COLOCACIÓN DE RÍGOLAS

- El suministro y transporte de la rígola a la obra
- La excavación del zócalo
- El suministro y colocación del zócalo de apoyo
- El suministro de mortero y su uso para rejuntado de las piezas prefabricadas (rígola)
- La colocación y nivelación de las piezas prefabricadas (rígola)
- Todos los materiales, operaciones y medios auxiliares necesarios para la completa y correcta ejecución de la unidad de obra
- El transporte de la maquinaria a pie de obra

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Retrocargadora
- Cuba de hormigón.
- Grupo electrógenos.
- Radiales
- Herramientas manuales

#### RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.

- Golpes o contusiones.
- Atropellos de maquinaria.
- Vuelco de máquinas y vehículos.
- Colisiones.
- Inhalación de polvo.
- Ruido.
- Proyección de partículas
- Sobreesfuerzos.

#### RIESGOS ESPECIALES

Durante las actuaciones pavimentación de aceras será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas (en acopios, etc.), en la proximidad de desniveles, o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Deberá prohibirse la circulación de personas por la zona de trabajo en la que se encuentre la maquinaria realizando los trabajos de pavimentación.
- Se establecerá un plan coordinado, acotándose las áreas de trabajo para evitar daños a personas o vehículos.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
- Toda la maquinaria móvil estará dotada de avisador acústico de marcha atrás.

- Toda la maquinaria móvil en sus operaciones de aproximación y marcha atrás será guiado por un operario experto.
- Se recomendará la no circulación de vehículos en pendientes pronunciadas y en la trayectoria perpendicular a las mismas.
- Tanto en una como en otra ocasión existe un riesgo de atropello, por ello se habrá de tener en cuenta las medidas preventivas siguientes:
  - Ordenar el tráfico externo de la obra.
  - Utilizar señales, claras, sencillas y uniformes.
  - El cambio de las señalizaciones y por lo tanto la ordenación de la circulación, se efectuará simultáneamente al avance de la obra.
  - A fin de evitar el polvo que se produce por la circulación de vehículos, se procederá a regar el trazado de la obra, y los caminos de tránsito, de forma periódica.
  - Si bien se habrá de impedir la existencia de cables eléctricos aéreos en la zona de trabajo, y que en todo caso estarán protegidos con elementos resistentes que impidan el contacto con algún elemento de la obra en movimiento, los camiones que efectúen la descarga de materiales por volteo de la caja, no iniciarán su marcha en tanto la caja no esté en su posición normal de marcha.
  - Durante la carga de camiones con materiales, el conductor del mismo permanecerá en el interior de la cabina. Así mismo no habrá personas circulando en las inmediaciones del tajo o puesto de trabajo.
  - Para la colocación de bordillos se emplearán pinzas que, manejadas por dos operarios, eviten lesiones dorsales como lumbalgias.
  - Señales de tráfico en número suficiente.
  - Señales de seguridad, obligatorio uso de casco, prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
  - Cinta de balizamiento.

- Balizamiento luminoso.
- Orden y limpieza en el tajo.
- Los trabajos de corte con radial se realizarán con el disco apropiado al material a cortar.
- Durante los trabajos de corte con radial se tendrán en cuenta las medidas preventivas indicadas en el apartado correspondiente de este Estudio.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallas de limitación y protección.
- Protección de órganos móviles de las máquinas.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas contra impactos y antipolvo en todas las operaciones en que puedan producirse desprendimientos de partículas.
- Mascarilla antipolvo, en todos aquellos trabajos donde el nivel del polvo sea apreciable.
- Filtros para mascarilla.
- Protectores auditivos.
- Chalecos reflectantes.
- Ropa de trabajo adecuada.

### 8.10.4.3 Solado de baldosas de hormigón

#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Solado de losetas de hormigón para uso exterior, de 4 pastillas, resistencia a flexión T, carga de rotura 3, resistencia al desgaste G, 20x20x3 cm, gris, para uso privado en exteriores en zona de aceras y paseos, colocadas al tendido sobre capa de arena-cemento; todo ello realizado sobre solera de hormigón en masa (HM-20/P/20/X0), de 25 cm de espesor, vertido desde camión con extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado.

#### PROCEDIMIENTO

- Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.
- Replanteo de las juntas de construcción, de dilatación y de retracción.
- Colocación de encofrados.
- Tendido de niveles.
- Riego de la superficie base. Vertido, extendido y vibrado del hormigón.
- Nivelado y fratasado manual del hormigón.
- Curado del hormigón. Aplicación manual del mortero coloreado endurecedor.
- Aplicación del desmoldeante hasta conseguir una cobertura total. Impresión del hormigón mediante moldes.
- Retirada de encofrados.
- Limpieza de la superficie de hormigón, mediante máquina hidrolimpiadora de agua a presión.
- Aplicación de la resina de acabado.

#### RIESGOS.

- Cortes: Las posibles causas serían:

- ▶ Manejo de máquinas y herramientas manuales para corte o ajuste de materiales.
- ▶ Corte o ajuste de materiales metálicos (perfilería auxiliar, chapa, etc.), o de madera.
- ▶ Manejo de materiales y elementos con aristas cortantes: placas, perfilera de estructura auxiliar, etc.
- Proyecciones de partículas: Podrían ser debidas a:
  - ▶ Preparación de mezclas y aplicación de barnices.
  - ▶ Preparación y aplicación de adhesivos, colas, pegamentos, etc.
  - ▶ Manipulación de perfilera metálica auxiliar, chapas, etc.
  - ▶ Corte o ajuste de placas cerámicas, gres porcelánico, madera, etc.
  - ▶ Corte o ajuste de materiales metálicos (perfilería auxiliar, chapa, etc.).
  - ▶ Perforación de paramentos para fijación de perfiles auxiliares de soporte.
  - ▶ Manejo de herramientas manuales o electromecánicas
- Contactos térmicos: causas.
  - ▶ Contacto con siliconas o pastas de sellado en caliente.
- Incendio / explosión: posibles causas:
  - ▶ Almacenamiento inadecuado de productos inflamables: adhesivos, colas, barnices, etc.
  - ▶ Trasvases de productos a recipientes inadecuados que han contenido un producto incompatible (mezclado de productos incompatibles).
  - ▶ Aplicación de productos inflamables cerca de zonas donde se produzcan chispas.

- Inhalación de polvo: posibles causas:
  - Preparación de adhesivo en polvo (a base de acetato o formaldehído entre otros).
  - Corte o ajuste de placas cerámicas, de madera, de gres porcelánico, etc.
  - Operaciones de lijado de madera.
  - Perforación de solera de hormigón para fijación de elementos auxiliares o anclajes para la ejecución de suelos flotantes, registrables o técnicos.
- Inhalación de gases o vapores de sustancias irritantes, tóxicas o nocivas.: posibles causas:
  - Manipulación y aplicación de adhesivos, resina epoxi, pastas de sellado, colas, disolventes, etc.
  - Manipulación y aplicación de barnices, ceras, etc.
- Contacto con sustancias irritantes, cáusticas o corrosivas.: posibles causas:
  - Adhesivos, pastas de sellado, colas, aditivos, pegamentos, etc.
  - Aplicación de barnices en pavimentos de madera.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas o manipulación manual de cargas.
  - Aprovisionamiento y manipulación de: piezas, baldosas o placas, sacos de materiales de agarre y rejuntado, etc.
  - Flexiones y torsiones continuadas del cuerpo para recoger el material (adhesivo del cubo, etc.).
  - Postura forzada de tronco y cuello al utilizar batidora-mezcladora de material.
  - Posición continuada de rodillas o cuclillas para:

- Aplicación adhesivos, pegamentos y colas como base para la posterior colocación de las placas, piezas o rollos.
- Colocación de piezas, baldosas o rollos, estructura auxiliar o rastreles.
- Operaciones de sellado de juntas.
- Tratamientos de acabado y limpieza.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Garantizar que la solera o el forjado, que es el elemento que deberá sustentar el revestimiento, es adecuado y se halla en buenas condiciones para resistir las acciones mecánicas del conjunto.
- Comprobar que el diseño del revestimiento interior a ejecutar es el adecuado y está de acuerdo al proyecto de la obra.
- Actualizar el Documento de Gestión Preventiva o Evaluación de Riesgos en función de los posibles cambios detectados.
- Analizar la tipología del material a emplear, sus características específicas y solicitar los certificados de calidad de los diferentes materiales, elementos o sistemas que conformarán el revestimiento horizontal, y analizar su compatibilidad.
- Definición de la tipología de producto a aplicar (colas, adhesivos, barnices, etc.) e identificación de sus especificaciones técnicas. Para ello, se tiene que consultar:
  - La ficha de datos del producto (permeabilidad al agua, resistencia al fuego, etc.).

- LA ficha de datos de seguridad (toxicidad de sus componentes, límites de exposición profesional (VLA), riesgos de incendio y explosión, equipos de protección individual recomendados, etc.)
- Posible afección a terceros (trabajadores de otros gremios o actividad).
- Se debe analizar el entorno de trabajo y su afección, entre otros, a zonas de paso de otros trabajadores (zonas comunes de trabajo simultáneo) o servicios afectados (líneas eléctricas o cableado que debe discurrir por el interior del solado).
- En aquellos casos en los que se prevea o se posibilite simultanear la actividad de revestimientos de suelos con la ejecución de otros trabajos (tales como, por ejemplo, climatización, electricidad, red contra incendios, etc.), se ha de evaluar la posibilidad de delimitar y acondicionar las zonas de trabajo para evitar riesgos innecesarios a trabajadores de otras actividades, y viceversa.
- Se debe garantizar una coordinación adecuada de actividades cuando se prevea o exista alguna simultaneidad entre actividades. En particular, entre:
  - Los trabajos que se realizan en zonas de recepción de cargas en planta y los trabajos que se ejecutan en zonas anexas, con el objeto de eliminar las interferencias entre ambas.
  - Trabajos de revestimiento de suelos o escaleras en zonas próximas a aberturas verticales en paredes y huecos horizontales que puedan afectar a otras actividades situadas en niveles inferiores, con el objeto de:
    - Eliminar la posibilidad de realizar trabajos en la misma vertical. Si esto no puede evitarse, se habrá de disponer de sistemas de retención de materiales que impidan la caída de los mismos a niveles inferiores de trabajo.
- Trabajos de solado de interiores con actividades de revestimientos de paramentos verticales o con actividades de revestimiento de techos, con el objeto de garantizar:
  - El orden y la limpieza de las zonas de trabajo.
  - La ventilación de las zonas de trabajo, en especial, las relacionadas con el corte de materiales que puedan generar altas concentraciones de polvo.
- Asimismo, en los casos en los que se ejecuten trabajos de solados de escaleras de acceso a la edificación se ha de garantizar la delimitación y cierre de estos accesos, así como la habilitación de pasos alternativos.
- En trabajos de solado de escaleras o de solado próximo a bordes o perímetros de huecos interiores se tiene que garantizar que las zonas quedan delimitadas y acotadas (malla tipo “stopper” o similar, valla de contención) en todo su perímetro de afección en niveles inferiores para evitar el acceso y paso de personal por debajo de las mismas.
- Se debe realizar una previsión del método de trabajo más seguro en función del tipo de solado a ejecutar y la maquinaria a emplear, tomando como base:
  - La forma de recepcionar los materiales.
  - La forma de colocar y fijar los materiales (adheridos, clavados a rastreles, atornillados a estructura auxiliar, etc.).
  - El acabado final y rejuntado (aplicación de siliconas en frío o en caliente, aplicación de barnices, ceras, etc.).
- Se ha de establecer una planificación de turnos y periodos de descanso en función de las exigencias de los trabajos a realizar, especialmente cuando se apliquen productos con componentes tóxicos (colas, adhesivos, barnices, etc.), con el objeto de no superar los valores límites de exposición establecidos para

cada uno de ellos en las fichas de datos de seguridad de los productos utilizados.

- En relación con el movimiento de cargas en el interior de las plantas, se tienen que considerar las acciones precisas de orden, limpieza y protección (huecos horizontales y verticales).
- Durante la instalación de redes o sistemas de protección de borde en aberturas verticales en paredes, huecos interiores o bordes de forjado, los instaladores deben usar un sistema anticaídas o arnés de seguridad anclado a puntos fijos o líneas de vida previamente instalados.
- Durante las operaciones de recepción de materiales en suspensión (mediante el empleo de grúas, maquinillos, etc.) se debe restringir el paso de personas bajo las zonas afectadas.
- Los materiales han de ser izados de modo que no puedan desprenderse. En este sentido, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:
  - Los elementos de pequeño tamaño (tornillos, perfiles, etc.) y el material de solado (baldosas, placas, rollos, etc.) tienen que ser suministrados empaquetados. Estos materiales se deben transportar en plataformas emplintadas o con el empaquetado del fabricante. En aquellos casos en los que no pueda asegurarse la resistencia del empaquetado de fábrica, dichos materiales habrán de ser transportados sobre bateas protegidas perimetralmente con plintos que eviten derrames fortuitos.
  - En el caso de materiales sueltos tales como, por ejemplo, pastas, líquidos, etc., éstos tienen que ser transportados evitando colmos para que no se ocasionen derrames. En este sentido, los recipientes utilizados se deben llenar al 50% de su capacidad.

- Como norma general, asegurar la estabilidad de los acopios, realizándose en una superficie horizontal, alejada de desniveles y con dispositivos (jaulas, bastidores, caballetes, jácenas metálicas, etc.) que impidan el movimiento involuntario de elementos y piezas.

### **Colocación de las piezas**

Dentro de este proceso de colocación de piezas se aglutinan las operaciones de replanteo, en su caso, colocación y fijación de guías, perfiles, anclajes o rastreles; colocación, adhesión o fijación de piezas, placas o rollos de materiales ligeros, colocación de planchas aislantes (si procede), aplicación de pastas de sellado, siliconas o cintas de acabado; colocación de rodapiés.

Durante la realización de dichos trabajos se deben tener en cuenta las consideraciones siguientes:

- Los materiales se han de depositar lo más próximo posible a las zonas de trabajo donde sean necesarios para la ejecución del solado.
- Los trabajos se tienen que organizar de forma que:
  - Se garantice que las zonas de trabajo se mantienen, en todo momento, limpias y ordenadas.
  - En el caso de que los trabajos se hagan en zonas de tránsito de personas, estas zonas se encuentren libres de materiales y restos, delimitadas y acotadas en toda su área para evitar el acceso a las mismas, y se habiliten, en su caso, pasos alternativos.
  - Se posibilite la realización de turnos de trabajo y descansos frecuentes para evitar sobreesfuerzos causados por posturas repetitivas y forzadas.

- Se instalen bancos de trabajo o sistemas similares para facilitar el apoyo de la perfilería y placas que necesitan ser cortadas o ajustadas, con el fin de facilitar una postura adecuada al trabajador.
- Se garantice, en el caso de colocación de estructura auxiliar (perfiles, anclajes, estructura reticular, rastreles, etc.), que tras su colocación y, previamente, a la colocación del revestimiento (placas, baldosas, parquet, etc.), esta estructura se ha efectuado correctamente y que los anclajes son resistentes.
- El acopio y apilado de materiales se reparta por la planta de forma uniforme y lo más próximo posible a los pilares, con el objeto de evitar sobrecargar el forjado, y dejando espacio suficiente para la realización de los trabajos.
- Se ha de hacer uso de los medios auxiliares necesarios (por ejemplo, carretillas manuales) para el transporte de material con el objeto de evitar sobreesfuerzos innecesarios derivados de un transporte manual.
- Los adhesivos más utilizados para la colocación de pavimentos ligeros son los adhesivos a base de acetato o formaldehído, adhesivos en emulsión acuosa a base de resinas sintéticas y los epoxídicos y poliuretánico, las colas y los pegamentos. En relación a éstos, se debe:
  - Utilizar productos con marcado CE.
  - En el caso de adhesivos epoxídicos y poliuretánico, utilizar aquéllos clasificados según la norma UNE EN 12004 que recoge en sus diferentes apartados la terminología de los materiales, los requisitos que deben cumplir, las definiciones sobre los métodos de trabajo, las características de aplicación y especificaciones para el mercado CE.
  - Garantizar una selección adecuada del adhesivo considerando las piezas, placas o rollos, las superficies y soportes de colocación, las

exigencias funcionales del recubrimiento (incluyendo las condiciones ambientales) y las circunstancias de su ejecución (necesidad de rapidez, condiciones climáticas extremas, etc.), junto con las características particulares de cada proyecto.

- Respetar las recomendaciones del fabricante en lo referente a la preparación, manipulación y aplicación de los adhesivos.

#### **Tareas de acabado (sellado de juntas, tratamientos de acabado y limpieza del suelo terminado)**

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

- El acotado, delimitación y señalización de la zona para evitar el acceso de personal ajeno a las operaciones. En el caso de tener que trabajar cerca del paso de vehículos o medios auxiliares (plataformas elevadoras, etc.), se tiene que garantizar que la zona de trabajo esté protegida y señalizada adecuadamente, habiéndose definido perfectamente la zona de trabajo, la de paso de maquinaria y la de paso de peatones.
- En lo relativo a la utilización de productos químicos durante las operaciones de limpieza, rejuntados o tratamiento final del pavimento (disolventes, barnices, ceras, siliconas, etc.) se debe atender tanto a lo indicado en las instrucciones de utilización de cada uno de ellos y en las fichas de datos de seguridad de los mismos,
- Además, en lo referente a la aplicación de siliconas en caliente o aire caliente, se han de extremar las precauciones para evitar contactos térmicos y utilizar guantes de protección adecuados.
- Asimismo, en relación con la manipulación y aplicación de barnices en pavimentos de madera, se tiene que:

- › Utilizar productos con marcado CE.
- › Atender a las advertencias indicadas en la ficha de datos de seguridad del producto, así como a las etiquetas de los recipientes o envases.
- › Respetar las recomendaciones del fabricante.
- Garantizar una selección adecuada del producto considerando las superficies y soportes de colocación, las exigencias funcionales del recubrimiento (incluyendo las condiciones ambientales) y las circunstancias de su ejecución (necesidad de rapidez, condiciones climáticas, etc.), junto con las características particulares de cada proyecto.
- Organizar los trabajos de forma que se evite la producción de concentraciones inflamables o explosivas de vapor en el aire, y se eviten concentraciones de vapor superiores a los límites de exposición profesional (VLA).
- En el caso de trabajar con altas temperaturas, y como consecuencia de la descomposición térmica de los citados productos (pueden formarse sustancias peligrosas), organizar los trabajos de forma que se evite:
  - › Dejar recipientes de barnices en zonas expuestas al sol, o próximas a fuentes de calor.
- Uso de los medios auxiliares adecuados.
- Todos los equipos de trabajo y medios auxiliares cumplirán con la normativa que les sea de aplicación.
- Limpieza de escombros en zonas de paso y escaleras.
- Orden y limpieza en la zona de trabajo.
- Correcta señalización e iluminación de la zona de trabajo.
- Abrir recipientes de barnices expuestos a calor (sol, etc.).

- Garantizar que los productos no se mezclan con productos incompatibles. Para ello, se debe consultar la ficha de datos de seguridad de los barnices o productos utilizados.
- Si la ventilación natural en la zona de aplicación no fuese suficiente para mantener la concentración de partículas y vapores por debajo de los límites de exposición durante el trabajo, instalar un sistema de ventilación / extracción forzada. De forma complementaria, habrá de utilizarse un equipo de protección respiratoria apropiado.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Protección de desniveles con barandillas para cierre de huecos.
- Conexión a tierra de todas las máquinas eléctricas.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

- Botas de seguridad
- Guantes de seguridad.
- Gafas antipolvo.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo FFPI.
- Mascarilla con filtro específico para gases y vapores.
- Ropa de trabajo adecuada
- chaleco reflectante
- Casco de seguridad

## **8.11 OBRAS COMPLEMENTARIAS**

### **8.11.1 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE**

#### **DEFINICIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Se define como mezcla bituminosa en caliente a la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) con granulometría continua y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior al ambiente.

El proceso de extensión de la mezcla bituminosa en caliente consta de los siguientes pasos:

- Transporte en camiones: La mezcla se transporta en camiones con caja estanca y limpia, la cual es tratada con productos que impiden que la mezcla bituminosa se pegue. La carga se deberá enviar tapada mediante lonas para reducir las pérdidas de calor durante el transporte.
- Vertido y extensión: Para mantener la calidad de las mezclas, se recomienda vigilar las segregaciones producidas durante el vertido de la caja. Se calcula que la altura de descarga sea mínima para evitar amontonamientos. Mientras se va efectuando el extendido, debe hacerse a una velocidad constante, regulando la velocidad de la extendedora a la producción de la central para que no se detenga.

- Temperatura: se debe controlar la temperatura con que las mezclas en caliente llegan para su extendido en cada camión con termómetros especiales. Ya extendido, se corrigen las deficiencias a mano por los operarios antes de pasar con los equipos de compactación.
- Compactación de la mezcla bituminosa: Las tareas de compactación logran que la mezcla llegue a la densidad óptima requerida. Se realiza en forma uniforme en toda la superficie extendida. Se recomienda que la extendedora produzca la máxima pre-compactación, ya que se consigue una mejor planeidad de la superficie. En la primera pasada pasa compactando el rodillo vibratorio en tándem y después el rodillo estático de neumáticos para cerrar y lograr una buena apariencia superficial. El número de pasadas está en función de los resultados del tramo de ensayos.

#### **MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA**

- Barredora
- Camión de riego (camión bituminador)
- Extendedora
- Camiones articulados (bañeras).
- Compactadores autopropulsados

#### **RIESGOS**

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Choques contra objetos móviles
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas

- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Contactos térmicos
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Atropellos y golpes por vehículos

#### RIESGOS ESPECIALES

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente debido a la concurrencia de actuaciones que se realizan simultánea o sucesivamente, y además existen situaciones de afección, como son la presencia de líneas eléctricas aéreas, que requieren la presencia del recurso preventiva. Además, ante la existencia de desniveles, la presencia del recurso preventivo se hace estrictamente necesaria.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- En caso de mantenerse la circulación pública por carriles anexos, se dispondrá de señalización vial según norma 8.3 I.C al tipo de desvío, y personal encargado de la coordinación del tráfico dotado de las protecciones individuales y colectivas que obligue la normativa.
- Los vehículos de compactación contarán con cabina de seguridad de protección para casos de vuelco. Los vehículos de compactación contarán con un toldo de protección solar sobre el puesto de los conductores.
- Durante la ejecución de firmes deberá evitarse la presencia de personas en la zona de maniobra.

- Se señalarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Todo el personal que maneje la maquinaria para la ejecución de estos trabajos será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa necesaria que obligue la normativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento. Se comunicará a los responsables del parque de maquinaria, cualquier anomalía observada. Todas las máquinas que intervengan en el extendido y compactación irán equipadas de un avisador acústico y luminoso de marcha atrás.
- No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha de otra persona que no sea el conductor de la extendedora. Se mantendrán libres de objetos las vías de acceso a las máquinas, así como la pasarela de cruce de la extendedora.
- No se utilizará gasolina ni otro disolvente inflamable para la limpieza de la máquina, herramientas, o del personal o de su ropa.
- La maquinaria contará con extintores de polvo químico. Cuando los tornillos repartidores sobrepasen el ancho de la máquina deberán ir protegidos en su parte superior p.e. por una rejilla.
- Se adherirán las siguientes señales NO TOCAR, ALTAS TEMPERATURAS.
- Las reglas irán protegidas por lo menos con barandillas rígidas reglamentarias.
- Las partes de la maquinaria que durante el trabajo de extensión y recogida puedan provocar riesgo de atrapamiento o corte, deberán estar provistas de luces amarillas destellantes que se encenderán cada vez que la regla sea accionada.

- Se vigilará el izado de las cajas de los camiones en curvas de pronunciado peralte. En zonas con presencia de tendido aéreo eléctrico establecerán los gálibos limitadores de altura y el contratista, en su Plan de Seguridad y Salud, propondrá las medidas preventivas y protecciones en función de su procedimiento constructivo para los trabajos de extendido y compactado de aglomerado bajo las líneas eléctricas afectadas.
- Durante las operaciones de llenado de la tolva de recepción, los operarios deberán ubicarse por delante de la máquina o fuera del radio de acción de la maquinaria en prevención de riesgos por atropello durante las maniobras. Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva de la extendidora estarán dirigidas por un especialista.
- Todas las plataformas de estancia y seguimiento de la extendidora estarán dotadas de barandillas.
- Queda prohibido el acceso de los operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.
- El conductor de la extendidora utilizará el cinturón antivibración.
- Los señalistas se situarán en zona visible mínima de 10 metros respecto de la zona de trabajos.
- Aquellos que trabajen junto a la máquina extendidora tendrán conocimiento de cuáles son las partes extensibles y basculantes de esta, así como de los riesgos que corren.
- La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite, su revisión por un taller cualificado. Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carnet de Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.
- Se prohíbe la marcha atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de aglomerado.
- Se prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo. Se prohíbe que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Se advertirá al personal de obra mediante letreros divulgativos y señalización normalizada, de los riesgos de vuelco, atropello y colisión.
- En todos los tableros de los correspondientes viaductos, pasos superiores y pasarelas peatonales, que ofrezcan riesgos de caída se instalará la barandilla perimetral de seguridad.
- Todos los tajos deberán estar vigilados por un mando que estará pendiente de la circulación para que, en caso de riesgo, pueda avisar a sus compañeros. Se organizarán los tajos para tener una coordinación en la circulación.
- El personal técnico, que debe realizar los trabajos en la traza estará convenientemente señalizado y protegido para evitar el atropello.
- En caso de que haya posibilidad de la generación de polvo debido al movimiento de tierras, el camión cisterna hará los preceptivos riegos para evitar la misma.
- La maquinaria utilizada dispondrá de avisador acústico de marcha atrás y rotativo luminoso.
- Toda discontinuidad en los firmes debido a la ultimación de una pequeña obra de fábrica se señalizará para evitar el riesgo que conlleva el estar descubierta dicha obra de fábrica.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Barandilla rígida de protección.
- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.

- Señalización de carreteras y/o caminos afectados o cortados según Instrucción 8.3.1.C
- Delimitación de la zona de trabajos con New Jersey.
- Avisadores acústicos de gálibo y limitadores mecánicos de altura instalados en maquinaria ante líneas eléctricas aéreas.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones del material fresado
- Mascarillas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes contra las agresiones químicas.

#### 8.11.2 RIEGOS ASFÁLTICOS

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Un riego de imprimación consiste en la aplicación de un ligante fluido sobre una superficie no tratada anteriormente con ningún conglomerante o ligante con el objetivo de preparar la superficie de apoyo y de contribuir a la sujeción de la capa bituminosa o tratamiento superficial posterior.

El primer paso para la ejecución de un riego de curado es la preparación de la superficie existente. Antes de cualquier operación hay que comprobar que dicha superficie cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y que además no se halle reblandecida por un exceso de humedad.

La superficie existente se deberá barrer enérgicamente, inmediatamente antes de la aplicación del ligante hidrocarbonado, para que la imprimación se realice de forma efectiva. Este barrido limpiará la superficie de polvo, suciedad, barro y otros materiales perjudiciales. También se deberá regar ligeramente con agua, sin saturarla. Si no se realizan estas operaciones, lo único que se conseguirá con el riego es formar una costra de ligante.

El ligante se extenderá, cuando la superficie a imprimir mantenga aún una cierta humedad, de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello se colocarán bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. En el caso de regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas. La extensión del ligante se realizará a la temperatura especificada fluidificado para riegos de imprimación la temperatura será tal que su viscosidad esté comprendida entre 20 y 100 segundos Saybolt Furol.

El ligante se extenderá con equipos adecuados montados sobre neumáticos, pero en puntos inaccesibles se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza en mano.

En los riegos de imprimación en los que sea precisa la circulación de vehículos sobre el mismo, o en el caso de que tras 24 horas parte del ligante esté sin absorber, tras la aplicación del ligante se procederá a extender un árido de cobertura. Esta extensión se realizará uniformemente por medios mecánicos.

##### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Camión basculante.
- Bituminadora automotriz.
- Barredora autopropulsada.

## RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
  - Caída de personas al mismo nivel.
  - Pisadas sobre objetos.
  - Choques contra objetos móviles.
  - Golpes y cortes por objetos y herramientas.
  - Proyección de fragmentos o partículas.
  - Atrapamiento por o entre objetos.
  - Atrapamiento.
  - Sobreesfuerzos.
  - Exposición a temperaturas ambientales extremas.
  - Contactos térmicos.
  - Exposición a contactos eléctricos.
  - Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
  - Atropellos y golpes por vehículos.

## RIESGOS ESPECIALES

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente debido a la concurrencia de actuaciones que se realizan simultánea o sucesivamente, y además existen situaciones de afección, como son la presencia de líneas eléctricas aéreas, que requieren la presencia del recurso preventivo. Además, ante la existencia de desniveles, la presencia del recurso preventivo se hace estrictamente necesaria.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- En caso de mantenerse la circulación pública por carriles anexos, se dispondrá de señalización vial según norma 8.3 I.C al tipo de desvío, y personal encargado

de la coordinación del tráfico dotado de las protecciones individuales y colectivas que obligue la normativa.

- Los vehículos de compactación contarán con cabina de seguridad de protección para casos de vuelco. Los vehículos de compactación contarán con un toldo de protección solar sobre el puesto de los conductores.
- Durante la ejecución de firmes deberá evitarse la presencia de personas en la zona de maniobra.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Todo el personal que maneje la maquinaria para la ejecución de estos trabajos será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa necesaria que obligue la normativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento. Se comunicará a los responsables del parque de maquinaria, cualquier anomalía observada. Todas las máquinas que intervengan en el extendido y compactación irán equipadas de un avisador acústico y luminoso de marcha atrás.
- No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha de otra persona que no sea el conductor de la extendedora. Se mantendrán libres de objetos las vías de acceso a las máquinas, así como la pasarela de cruce de la extendedora.
- No se utilizará gasolina ni otro disolvente inflamable para la limpieza de la máquina, herramientas, o del personal o de su ropa.
- La maquinaria contará con extintores de polvo químico. Cuando los tornillos repartidores sobrepasen el ancho de la máquina deberán ir protegidos en su parte superior p.e. por una rejilla.

- Se adherirán las siguientes señales NO TOCAR, ALTAS TEMPERATURAS.
- Las reglas irán protegidas por lo menos con barandillas rígidas reglamentarias.
- Las partes de la maquinaria que durante el trabajo de extensión y recogida puedan provocar riesgo de atrapamiento o corte, deberán estar provistas de luces amarillas destellantes que se encenderán cada vez que la regla sea accionada.
- Se vigilará el izado de las cajas de los camiones en curvas de pronunciado peralte. En zonas con presencia de tendido aéreo eléctrico establecerán los gálibos limitadores de altura y el contratista, en su Plan de Seguridad y Salud, propondrá las medidas preventivas y protecciones en función de su procedimiento constructivo para los trabajos de extendido y compactado de aglomerado bajo las líneas eléctricas afectadas.
- Durante las operaciones de llenado de la tolva de recepción, los operarios deberán ubicarse por delante de la máquina o fuera del radio de acción de la maquinaria en prevención de riesgos por atropello durante las maniobras. Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva de la extendedora estarán dirigidas por un especialista.
- Todas las plataformas de estancia y seguimiento de la extendedora estarán dotadas de barandillas.
- Queda prohibido el acceso de los operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.
- El conductor de la extendedora utilizará el cinturón antivibración.
- Los señalistas se situarán en zona visible mínima de 10 metros respecto de la zona de trabajos.
- Aquellos que trabajen junto a la máquina extendedora tendrán conocimiento de cuáles son las partes extensibles y basculantes de esta, así como de los riesgos que corren.
- La maquinaria y vehículos alquilados o subcontractados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite su revisión por un taller cualificado. Los vehículos subcontractados tendrán vigente la Póliza de seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carnet de Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.
- Se prohíbe la marcha atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de aglomerado.
- Se prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo. Se prohíbe que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Se advertirá al personal de obra mediante letreros divulgativos y señalización normalizada, de los riesgos de vuelco, atropello y colisión.
- En todos los tableros de los correspondientes viaductos, pasos superiores y pasarelas peatonales, que ofrezcan riesgos de caída se instalará la barandilla perimetral de seguridad.
- Todos los tajos deberán estar vigilados por un mando que estará pendiente de la circulación para que, en caso de riesgo, pueda avisar a sus compañeros. Se organizarán los tajos para tener una coordinación en la circulación.
- El personal técnico, que debe realizar los trabajos en la traza estará convenientemente señalizado y protegido para evitar el atropello.
- En caso de que haya posibilidad de la generación de polvo debido al movimiento de tierras, el camión cisterna hará los preceptivos riegos para evitar la misma.
- La maquinaria utilizada dispondrá de avisador acústico de marcha atrás y rotativo luminoso.

- Toda discontinuidad en los firmes debido a la ultimación de una pequeña obra de fábrica se señalizará para evitar el riesgo que conlleva el estar descubierta dicha obra de fábrica.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Barandilla rígida de protección.
- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.
- Señalización de carreteras y/o caminos afectados o cortados según Instrucción 8.3.1.C
- Delimitación de la zona de trabajos con New Jersey.
- Avisadores acústicos de gálibo y limitadores mecánicos de altura instalados en maquinaria ante líneas eléctricas aéreas.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones del material fresado
- Mascarillas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes contra las agresiones químicas.

### **8.11.3 MARCAS VIALES**

#### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Marca vial reflexiva discontinua blanca/amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr./m<sup>2</sup> y aplicación de

microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m<sup>2</sup>, realmente pintado, excepto premarcaje.

Se refiere la presente unidad a la ejecución de la señalización definitiva en carreteras y caminos, mediante marcas viales que tienen por misión advertir, regular e informar a los usuarios sobre la circulación y los itinerarios.

La unidad de obra comprende las siguientes operaciones:

- Suministro de materiales
- Limpieza y preparación de las superficies a pintar
- Pintado de las marcas viales

Comprende las marcas viales de pintura blanca a ejecutar sobre calzada. Las marcas viales sobre calzada se ejecutan mediante máquina pintabandas y las marcas especiales mediante serigrafiado o pintado manual.

Los trabajos correspondientes a la señalización horizontal se perciben sobre los viales de aglomerado asfáltico en la obra.

#### **CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### Consideraciones generales

En todos los casos, se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deben preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

La aplicación de la marca vial debe realizarse de conformidad con las instrucciones del sistema de señalización vial horizontal que incluirán, al menos, la siguiente información: la identificación del fabricante, las dosificaciones, los tipos y proporciones de materiales de post-mezclado, así como la necesidad o no de microesferas de vidrio de premezclado identificadas por sus nombres comerciales y sus fabricantes.

### Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización a utilizar para la protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las marcas viales recién aplicadas hasta su total curado y puesta en obra.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

### Preparación de la superficie existente

Antes de proceder a la puesta en obra de la marca vial, se realizará una inspección del pavimento, a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie, para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

El sistema de señalización vial horizontal que se aplique será compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado a juicio del Director de las Obras (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc....).

En pavimentos de hormigón deberán eliminarse, en su caso, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado que aún se encontrasen adheridos a su superficie, antes de proceder a la aplicación de la marca vial. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas ( $> 0,15$ ) (norma UNE-EN 1436), se rebordeará la marca vial a aplicar con una marca vial de rebordeo a ambos lados y

con un ancho aproximadamente igual a la mitad ( $1/2$ ) del correspondiente a la marca vial.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación, propiamente dichas, o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y el nuevo sistema de señalización vial horizontal.

### Eliminación de las marcas viales

Queda expresamente prohibido el empleo de decapantes y procedimientos térmicos para la eliminación de las marcas viales. Para ello, deberán utilizarse los procedimientos indicados en la parte 3ª "Explanaciones" del presente Pliego de Prescripciones Técnicas, debiendo el procedimiento seleccionado ser aprobado por el Director de las Obras. En cualquier caso, el procedimiento contemplado en este proyecto es el borrado de marcas viales mediante alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras: agua a presión, proyección de abrasivos, o fresado mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o sistemas flotantes horizontales.

### Enmascaramiento de las marcas viales

Cuando por razones de temporalidad no sea imprescindible la eliminación de las marcas viales, sino simplemente su enmascaramiento durante un corto período de tiempo, se deberán utilizar materiales o sistemas que además de cubrir el color de la marca, sean absorbentes de la luz para evitar su brillo especular y la reversión de contraste.

Los productos a utilizar deberán tener un factor de luminancia (norma UNE-EN 1436) inferior a cinco centésimas ( $< 0,05$ ) y un brillo (norma UNE-EN ISO 2813) a ochenta y cinco grados ( $85^\circ$ ) inferior a cuatro décimas ( $< 0,4$ ).

El Director de las Obras indicará si estas marcas y su producto de enmascaramiento han de ser, a su vez, fácilmente eliminables.

#### Premarcado

Previamente a la aplicación del sistema de señalización vial horizontal se llevará a cabo su replanteo para garantizar la correcta ejecución y terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia continua o de puntos, a una distancia no superior a ochenta centímetros (80 cm).

#### Limitaciones a la ejecución

La aplicación del sistema de señalización vial horizontal se efectuará cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua), supere al menos en tres grados Celsius (3oC) al punto de rocío. Dicha aplicación no podrá llevarse a cabo, si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5oC a 40oC), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (> 25 km/h).

En caso de rebasarse estos límites, el Director de las Obras podrá autorizar la aplicación, siempre que se utilicen equipos de calentamiento y secado cuya eficacia haya sido previamente comprobada en el correspondiente tramo de prueba.

#### **MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Máquina pintabandas.
- Camión de transporte.
- Fresadora.
- Barredora.

#### **RIESGOS**

- Atropellos y golpes por vehículos.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas

#### **RIESGOS ESPECIALES**

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo cuando estas tareas se realicen de forma simultánea con otras actividades.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Ante estos trabajos, el contratista desarrollará en su plan de Seguridad y Salud de los trabajos descritos anteriormente al menos, los siguientes aspectos:
- La zona de trabajo estará separada físicamente de la zona de circulación de la carretera mediante la señalización y el balizamiento correspondiente en función de la norma 8.3.I.C.
- Se colocará siempre un vehículo de protección con rotativo luminoso y/o panel luminoso encendido en su parte posterior como protección.
- No se dejará una distancia excesiva entre el vehículo de protección y la máquina de pintar, para evitar la irrupción de vehículos entre ambos.

- Se evitará el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel. Se prohíbe la mezcla directa de pigmentos y soluciones a brazo para evitar la absorción cutánea.
- Está prohibido fumar o comer en la realización de estos trabajos. Es necesaria una profunda higiene personal especialmente de las manos y la cara antes de realizar cualquier tipo de comida o bebida.
- Para evitar el peligro de explosión se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables.
- El almacenaje de materiales (pinturas, disolventes) se efectuará en lugares específicos, los cuales reunirán las condiciones adecuadas, con especial incidencia en lo referente a ventilación y protección contra incendios (prohibiciones de fumar, hacer fogatas, etc.).
- Se advertirá al personal de la posible toxicidad y riesgo de explosión de algunos productos, así como de las condiciones de su utilización y los medios orientados hacia su prevención.
- Las etiquetas de todos los envases tendrán claras y nunca borradas o tapadas las características del producto. A tal efecto se prohibirá el cambio de envase de los productos, para que nunca se pueda alegar el desconocimiento de su contenido y características.
- Se dispondrá de un extintor junto a los trabajos.
- Tanto la aplicadora y el camión nodriza como la furgoneta de apoyo llevarán un extintor ABC, así como teléfono y dirección de los servicios de emergencia y centros hospitalarios más cercanos.
- Al realizarse el trabajo al aire libre se minimiza la producción de vapores tóxicos. De todas formas, el fogonero deberá llevar una protección respiratoria adecuada.

- Para evitar salpicaduras y formación de atmósferas saturadas de polvo en suspensión en su entorno, el vertido se realizará sobre el soporte desde la menor altura posible.
- Además, y dado que los sacos tienen un peso de 25 a 30 kg, esta tarea se realizará entre dos personas.
- Señalización de carreteras según Instrucción 8.3 I.C
- Conos.
- New Jersey
- Se extremará la limpieza de los equipos al finalizar la jornada de trabajo y se cumplirá lo dispuesto en el libro de mantenimiento de los mismos.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- delimitación de la zona de actuación

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Mascarilla con filtro anti-vapores
- Gafas de protección
- Protecciones auditivas

#### 8.11.4 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

La señalización vertical consiste en la colocación y montaje de señales verticales, mediante tortillería sobre el poste previamente hormigonado.

Las labores de señalización vertical se inician con un premarcaje de la señalización a colocar o retirar; estas tareas se realizan por un mínimo de dos operarios dejando marcas sobre el arcén de la carretera o acera de la calle con pintura para la posterior colocación o retirada de los elementos de señalización vertical.

Acto seguido se realiza la excavación de los cimientos, empleando retrocargadora (mixta), sonda helicoidal (ahoyador), martillo rompedor o a mano para excavaciones de poca importancia.

Una vez realizada la excavación se procede al hormigonado de la cimentación, a la vez que se coloca el poste de la señal. La señal podrá ir colocada, o bien se atornilla posteriormente. El hormigonado se realizará mediante camión hormigonera vertiendo el hormigón por medio de canaletas.

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Camión grúa.
- Radial.
- Camión hormigonera.
- Elementos de izado.

#### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Atropellos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.

- Contactos eléctricos.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de partículas

#### RIESGOS ESPECIALES

Durante las actuaciones de señalización vertical será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas (en acopios, colocación de carteles de lamas o de chapa unidos), en zonas de proximidad de servicios afectados, en especial en líneas eléctricas, en la proximidad de desniveles o terraplenes, o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo. No obstante, es preciso que el contratista determine en el Plan de Seguridad y Salud la forma de llevar a cabo la vigilancia de las medidas preventivas establecidas, mediante los recursos preventivos, teniendo en cuenta lo indicado.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- La zona de trabajo estará separada físicamente de la zona de circulación de la carretera, o bien de la traza de la obra, mediante la señalización y el balizamiento correspondiente.
- Además, cuando se haga necesaria la utilización del martillo rompedor, se instalará una barrera anti-impactos que elimine el peligro de proyecciones hacia la zona de circulación.
- Se prohibirá trabajar o permanecer observando las maniobras dentro del radio de acción de las máquinas.
- Se planificarán los trabajos para que la cimentación realizada quede abierta el menor tiempo posible. Durante ese tiempo se balizará mediante malla stopper.

- Se mantendrán las herramientas a utilizar guardadas en un lugar determinado, reintegrándose al mismo cuando finalicen los trabajos. No quedarán “olvidadas” en las inmediaciones del tajo para evitar tropiezos y golpes.
- Antes de comenzar los trabajos se estudiarán las posibles interferencias con líneas eléctricas, y sólo se continuará cuando el riesgo no exista o haya desaparecido, teniendo en cuenta los mínimos exigidos en el apartado de “Tratamiento de los servicios afectados”.
- Los materiales de escombros se retirarán con la periodicidad suficiente como para que la zona de trabajo se mantenga con orden y limpieza. Y no se interfiera en el ritmo de trabajo o suponga situaciones de riesgo adicionales.
- Para el hormigonado de la cimentación, además de las medidas preventivas recogidas en el apartado de hormigonado y vibrado del presente documento, se tendrán en cuenta que está prohibido que los operarios se sitúen detrás de los camiones hormigoneros durante el retroceso, para lo cual, la maniobra de vertido será dirigida por un capataz que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.
- La descarga y colocación de postes y la colocación de señales se realizará entre dos personas.
- Se supervisará la firmeza del poste antes de proceder a la colocación de la señal.
- Se desecharán llaves inglesas y otras herramientas en malas condiciones o con holguras, así como tornillos con los bordes del hexágono limados.
- Para los trabajos de colocación de carteles, o deslingado de carteles grandes, que requieran realizar trabajos en altura, se empleará una escalera de mano si la estabilidad de la misma se puede asegurar, y los trabajos no requieren movimientos bruscos.

- Cuando los trabajos requieran movimientos bruscos y la estabilidad de la escalera no esté asegurada, se acondicionará la base de apoyo (si fuese necesario) y se empleará una plataforma elevadora.
- Los trabajadores en ningún caso cogerán por sus propios medios elementos voluminosos o pesados, de forma que puedan sufrir sobreesfuerzos. Estos trabajos, siempre que sea posible, se realizarán por medios mecánicos.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Conos y New Jersey.
- Rotativos luminosos en máquinas y dispositivo acústico de marcha atrás en camiones y equipos.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad.
- Gafas de seguridad.

#### **8.11.5 BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN NORMAL**

##### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Se definen como barreras de seguridad a los sistemas de contención de vehículos que se instalan en las márgenes de las carreteras. Su finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

La presente unidad de obra se refiere a una barrera metálica de seguridad simple, con nivel de contención normal N2, anchura de trabajo W3 o inferior, deflexión dinámica 0,7 m o inferior.

#### PROCEDIMIENTO DE MONTAJE

- El suministro y transporte de los materiales a obra,
- La preparación de la superficie de instalación.
- La hincada de los postes o la ejecución de la cimentación si fuese necesaria
- La instalación y montaje de la barrera, incluyendo los captafaros, la tornillería, las uniones, los anclajes y las terminaciones.
- Todos los materiales, operaciones y medios auxiliares necesarios para la completa y correcta ejecución de la unidad de obra
- El transporte de la maquinaria a pie de obra

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Máquina para colocación de biondas
- Camión con caja fija y grúa auxiliar
- Herramientas manuales

#### RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Golpes y aplastamiento por caídas de materiales sueltos.
- Atropello por máquina o camión.

#### RIESGOS ESPECIALES

La presencia del recurso preventivo se exigirá por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente durante y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado I. de la Ley 31/1995).

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Mantener la zona limpia de restos de materiales de obra.
- Realizar limpieza continua de restos de obra en toda la zona de maniobra y acceso de los vehículos y personas a la losa.
- Se prohíbe a los operarios circular en el entorno de las máquinas (camión, grúa móvil.).
- Se tendrán en cuenta las condiciones meteorológicas tales como vientos fuertes antes de comenzar a realizar el montaje y unión de las barreras new jersey.
- Se prohíbe acercarse tanto al camión como a la grúa móvil donde estén trabajando en ese momento.
- Se prohíbe acercarse a los vehículos de obra a los operarios durante los trabajos de descarga y colocación de las barreras new jersey.
- El camión grúa según el R.D. 837/2003 es un aparato de elevación de funcionamiento discontinuo instalado sobre vehículos aptos para transportar materiales y que se utiliza exclusivamente para su carga y descarga, en caso de que la ficha técnica del camión grúa permita otras funciones, deberá pedirse que para su utilización se necesitará carnet de gruista.
- Se tendrá en cuenta lo analizado en el apartado 8.2.5.1 Izado de cargas por medios mecánicos.
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas.
- Las eslingas, cables, cadenas y ganchos deberán estar homologados y certificados por el fabricante.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Barandillas de protección.
- Iluminación de la zona de trabajo.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada

#### **8.11.6 Barrera de hormigón prefabricada simple, clase de contención alta (New Jersey)**

##### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

La barrera de obra realiza la función de delimitación de determinadas zonas de obra, en especial en las vías afectadas.

La barrera new jersey , será polipropileno de dimensiones de 1610x45x1430 mm, aptas para lastrar con agua (hasta 80 l.) o con arena o pesos, de color rojo y blanco.

- Tienen que colocarse perfectamente alineadas a una distancia prudencial de la zona de paso del tráfico.
- En zonas de tráfico, deben señalizarse debidamente las operaciones de colocación y retirada.
- Cuando tengan que tener funciones en horas nocturnas, hay que asegurarse de que contengan materiales reflectantes.
- Verificar su correcta colocación después de una situación que las haya podido tumbar: accidente, paso de maquinaria pesada, etc.

#### **PROCEDIMIENTO DE MONTAJE**

##### **INICIO**

Antes de la instalación, el cliente debe indicar la ubicación exacta de las barreras. Las barreras quedan unidas mediante acoplamientos machiembrado, permitiendo una rápida instalación. El montaje de los elementos se realiza de forma sencilla y rápida, sin controles posteriores ni correcciones. Esta ventaja resulta decisiva y tiene repercusiones muy positivas en los plazos de obra, acortándolos de forma muy notable.

##### **ÁREA DE CONTACTO CON LA CARRETERA**

La superficie de apoyo del suelo, debe ser plana y firme. Las irregularidades del área de contacto de la barrera con la carretera que tienen más de  $\pm 1$  cm tienen que ser ajustadas colocando bandas ó tiras de goma.

##### **RECEPCIÓN EN OBRA Y DESCARGA**

Las barreras se suministran en las obras mediante vehículos con remolque. Las barreras se descargarán mediante el empleo de camión guía. :

##### **MONTAJE DE LAS BARRERAS**

La unión entre barreras resulta muy fácil y rápida mediante la pieza de acoplamiento.

A continuación se procederá a su llenado de agua.

##### **MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Camión con caja fija y grúa auxiliar.
- Eslingas, cadenas y otros accesorios de elevación.
- Herramientas manuales

##### **RIESGOS**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Golpes y aplastamiento por caídas de materiales sueltos.
- Atropello por máquina o camión.

#### RIESGOS ESPECIALES

La presencia del recurso preventivo se exigirá por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente durante y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado I. de la Ley 31/1995).

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Mantener la zona limpia de restos de materiales de obra.
- Realizar limpieza continua de restos de obra en toda la zona de maniobra y acceso de los vehículos y personas a la losa.
- Se prohíbe a los operarios circular en el entorno de las máquinas (camión, grúa móvil.).
- Se tendrán en cuenta las condiciones meteorológicas tales como vientos fuertes antes de comenzar a realizar el montaje y unión de las barreras new jersey.
- Se prohíbe acercarse tanto al camión como a la grúa móvil donde estén trabajando en ese momento.
- Se prohíbe acercarse a los vehículos de obra a los operarios durante los trabajos de descarga y colocación de las barreras new jersey.
- El camión grúa según el R.D. 837/2003 es un aparato de elevación de funcionamiento discontinuo instalado sobre vehículos aptos para transportar materiales y que se utiliza exclusivamente para su carga y descarga, en caso de

que la ficha técnica del camión grúa permita otras funciones, deberá pedirse que para su utilización se necesitará carnet de gruista.

- Se tendrá en cuenta lo analizado en el apartado 8.2.5.1 Izado de cargas por medios mecánicos.
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas.
- Las eslingas, cables, cadenas y ganchos deberán estar homologados y certificados por el fabricante.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas de protección.
- Iluminación de la zona de trabajo.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- chaleco reflectante.

## **8.12 REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS**

### **8.12.1 Líneas eléctricas**

#### *8.12.1.1 Tendido de conductores*

##### **DEFINICIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Comprende el tendido de los conductores sobre la zanja por cualquier procedimiento por gravedad, o deslizamiento con los medios adecuados, para su realización, vehículo de arrastre, porta bobinas, rodillos, el posicionamiento, de los conductores en zanja sobre la arena de río, parte proporcional de empalmes, el señalizado de los conductores en punta, pruebas de aislamiento, así como cualquier otra disposición legal aplicable a tendidos subterráneos que se produjera, antes de su puesta en servicio.

El tendido de los cables de energía se podrá realizar de dos formas: a mano o mediante cualquier dispositivo de arrastre mecánico.

Antes de realizar el tendido del cable propiamente dicho se procederá a la colocación de un lecho de arena de río o de tierra totalmente exenta de piedras, con un espesor de 5 a 10 cm como mínimo.

Para proceder al tendido del cable se colocarán las bobinas en unos gatos, de forma que el cable, al tirar de él, salga de las bobinas por la parte superior de éstas.

Las posibles tablas que hayan quedado fijadas al carrete o a la bobina se quitarán con cuidado con una palanca. Los clavos de las tablas se quitarán o se doblarán. Antes de comenzar el tendido se controlará que no quede en los lados del carrete ningún clavo que pueda dañar el cable.

Si por el estado del terreno existiera el riesgo de que pudiese dañarse el cable al ser tendido, se colocarán rodillos atravesados en la zanja o dispuestos junto al borde la misma.

Durante la operación de tendido se irá frenando la bobina con objeto de que el cable no salga demasiado deprisa o forme bucles que puedan dificultar el arrastre del mismo. La bobina ha de girar a la misma velocidad que el de arrastre del cable.

El tendido del cable ha de hacerse de forma suave y sin tirones, especialmente al comienzo del mismo; se procurará siempre que sea posible realizarlo con una temperatura ambiente superior a 5 grados centígrados. Durante la operación de tendido se tendrá en cuenta que el radio de curvatura a respetar en el cable será de 20 veces el diámetro exterior del cable.

Para dirigir y levantar el extremo del cable durante el tendido del mismo se utilizará una cuerda de grosor y de longitud adecuadas.

El cable ha de colocarse flojamente en la zanja, de modo que se adapte bien al fondo de la misma. Cuando hayan de tenderse varios cables en la misma zanja se colocarán unos al lado de los otros, sin cruzarlos.

Se procurará no colocarse el cable sobre el hombro, sino que se le ha de sostener con las manos, cuidando de no doblarlo en ángulos agudos.

Una vez tendido el cable en toda su longitud se cambiará la bobina vacía por otra llena y se procederá al tendido del nuevo trozo de cable en sentido contrario. Después de haberse tendido el cable de la segunda bobina se traslada el gato al siguiente lugar de colocación del mismo, que corresponderá al punto donde estarán las bobinas tercera y cuarta, y así sucesivamente.

Una vez tendidos los cables, se les cubrirá con una capa de arena de río de 10 cm de espesor y encima una capa de tierra de 30 cm procurando que esté exenta de piedras gruesas, el resto de la zanja se cubrirá con la tierra de la extracción.

Cuando la zanja se haga por terrenos de constante humedad o en zonas de posibles manantiales de agua se sustituirá la arena por gravilla fina (garbancillo). El perfil longitudinal de la zanja, se hará con una ligera pendiente hacia los puntos donde se pueda hacer un drenaje para la salida de las aguas que pueda recoger la zanja.

Las salidas de los cables sobre las cajas de conexión o los aparatos relacionados con los mismos, se harán previendo una pequeña reserva formando un bucle en la propia zanja, con el fin de poder disponer de cable en el caso de que, por un accidente exterior en el extremo, hubiera de rehacerse la cabeza terminal.

Si los cables acometen directamente a los aparatos montados sobre las traviesas, deberán disponer de la flexibilidad conveniente para compensar los movimientos de la vía al paso de los trenes.

La unidad comprende los modos de operaciones siguientes:

- **Suministro.** Comprende la entrega del cable pie de obra o punto de recepción de acuerdo con las indicaciones de la Dirección de Obra y/o ADIF y con las especificaciones técnicas de ADIF u otras normas de aplicación. Incluye solo el transporte, la carga y la descarga.
- **Tendido.** Comprende el tendido del cable hasta su correcto funcionamiento. El tendido y pruebas de acuerdo con las indicaciones de la Dirección de Obra y/o ADIF y con las especificaciones técnicas de ADIF u otras normas de aplicación.
- **Suministro y tendido.** Comprende el suministro a pie de obra y el tendido y pruebas del cable hasta su correcto funcionamiento. Incluye el suministro, el transporte, la carga y la descarga del cable a pie de obra, el tendido y las

pruebas de acuerdo con las indicaciones de la Dirección de Obra y/o ADIF y con las especificaciones técnicas de ADIF u otras normas de aplicación.

- **Sustitución.** Comprende el desmontaje y posterior tendido del cable hasta su correcto funcionamiento. Incluye el desmontaje del cable a sustituir y el posterior tendido de acuerdo con las indicaciones de la Dirección de Obra y/o ADIF y con las especificaciones técnicas de ADIF u otras normas de aplicación.
- **Suministro y sustitución.** Comprende el suministro, desmontaje y posterior tendido del cable hasta su correcto funcionamiento. Incluye el propio suministro, el transporte, la carga y la descarga del cable a pie de obra, el desmontaje del cable a sustituir y el posterior tendido de acuerdo con las indicaciones de la Dirección de Obra y/o ADIF y con las especificaciones técnicas de ADIF u otras normas de aplicación.
- **Desmontaje.** Comprende el desmontaje del cable y la entrega de éste. Incluye el desmontaje del cable a sustituir de acuerdo con las indicaciones de la Dirección de Obra y/o ADIF y con las especificaciones técnicas de ADIF u otras normas de aplicación

#### **MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Camión con caja fija y grúa auxiliar
- Brigada de Instalaciones Eléctricas
- Medios auxiliares
- Escalera manual.
- Herramienta eléctrica portátil.
- Herramientas manuales.
- Portabobinas
- Materiales
- Conductores.

- Pequeño material de fijación.
- Tubos.

#### **RIESGOS**

- Caída personas a distinto nivel
- Caída personas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Golpes con objetos o herramientas
- Proyección fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- Cortes.
- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Previo al comienzo de los trabajos se comprobará el replanteo del recorrido del cableado comprobando y vallando todos los huecos y verificando la correcta iluminación de los tajos.
- Todos los huecos quedarán vallados y señalizados.
- Será necesario verificar la correcta iluminación de los tajos, empleando focos auxiliares cuando la iluminación no sea suficiente.
- El manejo de las bobinas de cable se realizará empleando los medios auxiliares necesarios en función del peso total de la bobina.
- Para el tendido de cableado se emplearán gatos dimensionados según el peso de la bobina.

- Se vigilará la utilización de las prendas de protección personal, informando a los trabajadores sobre su utilización, los riesgos que protegen y se entregará albarán de entrega de las prendas y el recibí del trabajador.
- Todos los trabajadores estarán instruidos de los riesgos que implica su trabajo, de la forma de proceder para realizarlo y de obligación que tienen que cumplir las indicaciones referentes a seguridad.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Barandillas
- Cinta normalizada de señalización de riesgos.
- Información de los riesgos mediante señalizaciones de advertencia.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Anorak de alta visibilidad.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad dotado con barbuquejo.
- Arnés de seguridad de doble gancho.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Mono de trabajo de alta visibilidad.
- Pantalla facial o gafas protectoras.

## **8.12.2 Líneas telefónicas**

### **8.12.2.1 Empalme por fusión en recto de fibras ópticas**

#### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

El extremo de los cables, antes de su conexión, permanecerá aislado sin posibilidad de tocar tierra o parte metálica para no transferir potenciales eléctricos o corrientes vagabundas que pueden existir o generarse intempestivamente.

La conexión de los cables a elementos en activo o al sistema de mando y control se realizará con permiso y presencia de personal de Adif.

En el caso de pruebas se respetará el período solicitado, se desenergizará la instalación o parte de la instalación probada si se aplaza su puesta en servicio.

El levante de cables supone las operaciones inversas a su tendido y se realizará cuando los cables estén tendidos en canalización o canaleta. Se llevará a cabo una vez que estén dados de baja por los responsables de mantenimiento, verificando la ausencia de tensiones.

Tanto para la realización del tendido de cables como la realización de empalmes en la zona de riesgo y peligro se requerirá la presencia de piloto de seguridad para evitar arrollamientos.

Las características técnicas y el método de realizar los empalmes de cables deberán cumplir las normas de Adif.

Los pasos a realizar en la realización de un empalme recto, sangría o de segregación son los siguientes:

- Preparación de las fibras.
- Preparación de la caja de empalme.
- Elaboración de empalmes.

- Cerrado de la caja de empalme.
- Puesta a tierra de la caja de empalme.
- Fijación de la caja de empalme en la arqueta.

#### **PREPARACIÓN DE LAS FIBRAS.**

Se asignará las fibras a cada bandeja de forma que vayan repartiéndose proporcionalmente para que los tubos de PVC (2ª protección) queden completos y considerando la capacidad total de éstas.

Procedimiento:

- Cortar los tubos de PVC con la herramienta correspondiente realizando primeramente un marcado circular en un punto por encima de la sujeción de los cintillos y posteriormente separar los tubos con la mano teniendo mucho cuidado de no romper las fibras.
- Limpiar las fibras del gel protector antihumedad con una gasa y alcohol.
- Sujetar los tubos a la bandeja correspondiente con unos cintillos pequeños por medio de los agujeros destinados para este fin.
- Introducir los tubitos protectores de empalmes en todas las fibras de uno de los dos cables.

#### **PREPARACIÓN DE LA CAJA DE EMPALME.**

Las manipulaciones que se realizan en una caja de empalmes para su utilización son las siguientes:

- Sujetar la caja sobre una mesa ó algún apoyo para facilitar las tareas a realizar.
- Desmontar los tornillos que sujetan los dos cuerpos de la caja.
- Los cables a instalar en la caja se habrán cortado a una longitud que permita su instalación en la posición final de la caja, teniendo en cuenta el recorrido que va a tener en la cámara. En caso de que el lugar de instalación lo permita se

dejará un sobrante de cable en cada extremo que permita modificaciones posteriores.

- Introducir los cables de F.O. en la caja a través de los tubos de entrada. Los cables ya deben estar preparados de acuerdo con las pautas de ejecución de empalmes de fibras. Previamente se habrá introducido en cada cable un manguito termorretráctil para los tipos de cajas que así lo requieran.
- Una vez introducida la longitud de cable calculada se sujetará éste a la caja con las bridas o piezas de fijación de la que está dotada. Se debe utilizar la pieza apropiada al diámetro del cable.
- Sujetar el elemento de refuerzo en el punto de anclaje.
- Se dispondrá la puesta a tierra de la cubierta metálica con la pieza de conexión adecuada.

#### **ELABORACIÓN DE LOS EMPALMES.**

El proceso que se indica a continuación describe la elaboración de un empalme de dos fibras repitiéndose el mismo para el número de fusiones necesarias del empalme:

- Eliminar la primera protección de la fibra número 1 con la herramienta correspondiente.
- Limpiar los restos de PVC con una gasa impregnada en alcohol.
- Introducir el extremo en dirección vertical en la cortadora especial cuidando de no tocar nada que pueda ensuciarla.
- Efectuar el corte perpendicular al eje con el método determinado por el fabricante de la cortadora especial.
- Sacarla verticalmente cuidando de no rozar la punta e introducirla en la máquina de empalmes de fusión por arco.
- Repetir los pasos anteriores con la fibra correspondiente del otro cable.

- Cerrar la tapa protectora y utilizar la máquina de empalme para que comience a analizar, enfrentar y finalmente producir un arco para empalmar las fibras.
- Apuntar en un impreso la estimación de pérdida del empalme dado por la máquina, que deberá estar por debajo de especificación, ya que en caso de que lo supere se repetirá el empalme.
- Hacer la prueba de estiramiento y retirar las fibras empalmadas de la máquina.
- Colocar sobre la parte desnuda el tubito termorretráctil protector e introducirlo en el horno para contraerlo.
- Después de sacarlo del horno, deja que se enfríe y ponerle una etiqueta con la numeración correspondiente.
- Colocar el empalme en la mesa y realizar las mismas operaciones en el resto de las fibras asignadas a la misma bandeja.
- Colocar la fibra sobrante desde un extremo en el espacio preparado para ello y que tiene un radio de curvatura de seguridad.
- Insertar los tubitos protectores contraídos en el soporte correspondiente y enrollar el resto de la fibra sobrante.
- Poner la tapa a la bandeja y repetir las mismas operaciones en el resto hasta completar todas las fibras del cable.

#### **CERRADO DE LA CAJA DE EMPALMES.**

Una vez realizadas todas las operaciones anteriores, se introduce el capuchón y se coloca la abrazadera apretándola hasta conseguir la estanqueidad del conjunto.

- Colocar las juntas de goma en el lugar correspondiente y aplicar la vaselina del tubo suministrado con el kit, sobre ella. Poner la tapa con cuidado de que la goma estanca no se salga de su sitio y apretar fuertemente los tornillos.
- Poner la tapa con cuidado de que la goma estanca no se salga de su sitio y apretar fuertemente los tornillos.

- En caso de que la caja utilice manguitos termorretráctiles, ponerlos en las entradas y contraerlos con el aire caliente del calefactor eléctrico.

#### **PUESTA A TIERRA DE LA CAJA DE EMPALME.**

La toma de tierra ferroviaria será en este caso la pletina instalada en los postes de electrificación. Las cajas de empalme estarán dotadas de las correspondientes tomas de tierra.

La conexión entre la toma de tierra de la caja de empalme y el poste realizará mediante cable de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección.

#### **FIJACIÓN EN ARQUETA DE LA CAJA DE EMPALME.**

Se instalará en una de las paredes laterales de la cámara, en posición y a la mayor altura posible para minimizar los efectos de la existencia de agua en el interior de la cámara.

El cable sobrante se grapeará a las paredes de la cámara respetando los radios mínimos de curvatura previstos para el cable por el fabricante. Se evitará que en su recorrido pudiera dificultar las tareas que pudieran realizarse con otros cables existentes o que pudieran instalarse.

#### **MEDIDAS DE VALIDACIÓN.**

Los empalmes de fibra se medirán, bien en el propio momento de su realización, o bien a la terminación de todo un vano de cable. Se obtendrá el valor de atenuación del empalme, siendo válido cuando el valor medio obtenido sea igual o menor a 0.2 dB. En caso contrario el empalme se deshará y se procederá a una nueva fusión.

#### **MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Gatos hidráulicos.

- Equipo de soldadura.
- Empalmadora para cables de fibra óptica
- Herramienta manual.
- Herramienta eléctrica.
- Escalera de mano
- Verificador de ausencia de tensión.

#### **RIESGOS**

- Caídas al mismo nivel.
- Aplastamiento.
- Arrollamiento por tráfico ferroviario.
- Golpes.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Exposición a condiciones climáticas adversas.
- Incendios.
- Contacto eléctrico
- Riesgos a terceros.
- Sobreesfuerzos

#### **RIESGOS ESPECIALES**

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- El extremo de los cables, antes de su conexión, permanecerá aislado sin posibilidad de tocar tierra o parte metálica para no transferir potenciales

eléctricos o corrientes vagabundas que pueden existir o generarse intempestivamente.

- La conexión de los cables a elementos en activo o al sistema de mando y control se realizará con permiso y presencia de personal de Adif.
- En el caso de pruebas se respetará el período solicitado, se desenergizará la instalación o parte de la instalación probada si se aplaza su puesta en servicio.
- El levante de cables supone las operaciones inversas a su tendido y se realizará cuando los cables estén tendidos en canalización o canaleta. Se llevará a cabo una vez que estén dados de baja por los responsables de mantenimiento, verificando la ausencia de tensiones.
- Tanto para la realización del tendido de cables como la realización de empalmes en la zona de riesgo y peligro se requerirá la presencia de piloto de seguridad para evitar arrollamientos.
- Las características técnicas y el método de realizar los empalmes de cables deberán cumplir las normas de Adif.
- Cuando se ejecuten trabajos en altura (más de 2 m) el operario deberá sujetarse a apoyos de distancias no mayores de 1,5 m utilizando su arnés de seguridad con doble cuerda de espera.
- Balizamiento y señalización de la zona de trabajo.
- Se utilizarán las medidas preventivas y protecciones correspondientes a la soldadura por fusión.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Extintor.
- Puntos de anclaje

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Calzado de seguridad

- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Casco de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Botas aislantes.
- Arnés de seguridad
- Manguitos de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Pantalla de soldador.

#### **8.12.2.2 Suministro y tendido de cable de 128 FO, cubierta TKEST. Tendido en canalización**

##### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Esta unidad incluye o el suministro, suministro y tendido, tendido, suministro y sustitución o desmontaje de un cable multifibra de 16, 32, 48, 64, 96 o 128 fibras ópticas G.652 con cubierta TKT, TKSET, PKP, PKESP o PKCP.

Son canalizaciones transversales a la traza, conectadas con arquetas a ambos lados de las vías, para enlazar con las canaletas longitudinales destinadas a alojar los cables de señalización y de comunicaciones.

El proceso de ejecución es el siguiente:

El siguiente procedimiento está indicado para tender el cable a través de conductos de PVC (100-110 mm).

Se asume que este procedimiento parte de tubos nuevos, limpios y libres de obstáculos. De lo contrario sería necesaria la realización previa de un mandrilado del conducto de acuerdo con los procedimientos aplicables a este tipo de trabajos.

El procedimiento se basa en la instalación previa de un hilo guía a lo largo del conducto, procediéndose posteriormente al tendido del cable tirando del hilo guía que lleva enganchado el cable óptico.

#### **TENDIDO DEL HILO GUÍA**

El tendido del hilo guía se realiza de manera manual con ayuda de una guía de fibra. La guía se encuentra arrollada sobre un tambor giratorio suspendido sobre un caballete.

En primer lugar, se fija el caballete en una posición estable y adyacente a la arqueta desde la que se comenzará el tendido de la guía. El extremo de la guía dispone de una sujeción donde se fijará el extremo de la cuerda plástica que constituye el hilo guía.

Un operario se ubicará dentro de la arqueta para ir introduciendo por presión manual la guía a lo largo del conducto, mientras que otro operario se encarga de ir haciendo girar el tambor de la guía para facilitar una salida homogénea y tener control sobre la guía en todo momento.

Un tercer operario se encontrará en la arqueta destino por la que debe aparecer la guía que trae consigo el extremo del hilo.

Terminado el tendido del hilo guía, se cortan los extremos de la cuerda dejando un metro aproximadamente en cada arqueta y se procede a la recuperación de la guía de fibra enrollándola de nuevo sobre su tambor.

En el caso de que el tendido del cable no se realice a continuación, se procederá a obturar el conducto por medio de un tapón obturador provisto de anilla para el hilo guía.

El cabo sobrante quedará alojado en el interior.

#### **PREPARACIÓN DEL CABLE**

Antes de comenzar el tendido el cable de fibra requiere una preparación en su extremo, consistente en:

- Desenrollar y enderezar el extremo del cable una longitud aproximada de 2 metros.
- Introducir en el extremo del cable la manga de tracción, adecuada para el diámetro del cable y tensar para que quede ajustada.
- Encintar el extremo de la manga de tiro con varias vueltas de cinta adhesiva plástica.

#### **TENDIDO DEL CABLE.**

El tendido del cable se realizará partiendo de la arqueta situada en el punto medio de la sección de cable que se quiera tender, procediendo al tendido de la mitad de la bobina en un sentido y la otra mitad en el contrario.

En primer lugar, se fija la bobina sobre unos gatos en una posición estable y adyacente a la arqueta desde la que se comenzará el tendido. Acto seguido se une el extremo de la manga de tracción al hilo guía por medio de un anillo móvil antigiratorio, para evitar las posibles torsiones de éste en su recorrido por el conducto. Se distribuye a los operarios de la siguiente manera:

- El primero permanecerá encargado de la bobina y supervisará la velocidad de giro del carrete, así como su parada y avance cuando se requiera por parte del resto del personal implicado en el tendido.
- En la posición donde se encuentra la bobina, además del encargado, se requiere un segundo operario que realiza las funciones de control de giro del carrete e introduce en la arqueta de tendido el cable dándole la curvatura adecuada y evitando el roce del mismo con el suelo o la boca de la arqueta.

- En arquetas intermedias en las que el cable continúa recto un operador se situará en su interior para asegurar el correcto paso por la arqueta, ayudando en la tarea del extraerlo de un conducto y embocarlo en el siguiente.
- En la arqueta desde la que se realiza el tiro del cable, un operario se encargará de las tareas de tiro, mientras que un segundo va recibiendo el cable y disponiéndolo de forma adecuada.

El tendido se realizará en intervalos de 300 a 400 metros.

El procedimiento de tendido del cable se hará de acuerdo con el siguiente proceso:

- El operario situado en la arqueta siguiente a la de inicio comienza a tirar del hilo guía mientras que el personal situado en la cámara inicio emboca el cable por el conducto, controlando la cantidad de cable que existe en cada momento dentro de la cámara.
- Una vez que el cable ha llegado a la arqueta intermedia se detiene el tiro, se frena el carrete y se desata la cuerda, procediendo acto seguido a anudar la cuerda del conducto siguiente al extremo preparado del cable, comenzando de nuevo la operación de tiro hasta la arqueta siguiente.
- El operario de esta segunda arqueta tirará del cable procurando mantenerlo en línea con el sentido de tiro, dejando suficiente cable para que el operario de la arqueta siguiente pueda recoger cuerda realizando únicamente el tiro de su tramo. Tampoco debe dejar que el cable roce con el suelo de la arqueta, por tanto, el ritmo de tiro lo marcará siempre el operario que proceda en cada instante al tiro de la cuerda o hilo guía.
- Cuando el cable aparezca por la salida del conducto de la siguiente arqueta se procederá a repetir las operaciones anteriores, y así se continuará hasta que se llegue al final de la sección de tendido. Tal como se ha descrito, esta sección será de 300 a 400 metros máximo.

- En esta última arqueta de tiro se extraerá cable hasta la mitad de la longitud total de la bobina. Dicho cable se irá depositando sobre el suelo, que habrá sido previamente limpiado de objetos que pudieran dañar el cable y cubierto con lonas. El cable se irá depositando, formando lazos en forma de ocho, lo que comúnmente se denomina ochear el cable.
- A continuación se sigue con el tendido repitiendo los pasos 1 a 4 en tantas secciones de tiro sean necesarias hasta completar la mitad de bobina a tender en un sentido.
- Una vez concluido el tendido en un sentido, desde la última arqueta y hacia la de inicio se procederá a la fijación del cable sobre la posición estipulada en cada arqueta de paso, teniendo en este punto un especial cuidado de no sobrepasar los radios de curvatura permitidos por el cable.
- Una vez finalizado el tendido de un sentido, se extrae el resto del cable de la bobina ocheándolo como se detalla en el punto cuatro hasta llegar al extremo final del cable.
- Con la totalidad del cable fuera de la bobina, se retira ésta junto a los gatos de sujeción.
- Se prepara la nueva punta de cable de la forma ya explicada por medio de la maga de tracción y se procede al tendido repitiendo los pasos 1 a 6.
- Cuando queden en el punto de tendido unos 20 metros de cable se reducirá todo lo posible la velocidad de tiro y se curvará adecuadamente el cable para facilitar la entrada de sus últimos metros, teniendo especial cuidado de que no se formen cocas en éste ni se sobrepase el radio de curvatura mínimo especificado.

#### **MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA**

- Camión con caja fija

- Martillo picador
- Compresor
- Máquina para tendido de cables “cablejet”
- Herramientas manuales y electricas

#### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes por objetos.
- Atrapamientos por objetos.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.

#### RIESGOS ESPECIALES

Para la ejecución de los trabajos (colocación de canalizaciones) se requerirá la presencia de un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas establecidas.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se delimitará la zona de actuación para evitar daños a terceros durante la manipulación y la colocación de las piezas prefabricadas.
- Está prohibido pasar las piezas izadas por encima de los operarios.
- Previamente al izado de las piezas se comprobará la existencia de anclajes para poder elevarlas sin riesgo a que se caigan.
- Las zonas con riesgo de caída a distinto nivel se señalizarán y se protegerán mediante vallado móvil.

- Evitar la presencia de personas en las zonas de carga y descarga.
- En las tareas de colocación de piezas, se mantendrán los acopios debidamente ordenados y no se dejarán herramientas ni ningún tipo de material en las zonas de paso, tanto de operarios como las habilitadas para los vehículos.
- El corte de piezas con disco se ejecutará en vía húmeda.
- Se mantendrán las zonas de trabajo con el debido orden y limpieza y se utilizarán guantes y botas de seguridad.
- Siempre que sea posible se manejarán las cargas mediante ayuda mecánica, si no es posible se hará entre un número de personas adecuado.
- Se levantará el peso con la espalda recta y haciendo la fuerza con las piernas, para evitar lesiones por sobreesfuerzos.
- Para los trabajos de colocación de las piezas manualmente, se tendrán en cuenta las medidas enunciadas en el apartado de “manipulación manual de cargas”.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización de riesgos.
- Vallas de limitación y protección.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de uso general.
- Ropa de trabajo.
- Botas de agua.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Arnés de seguridad.

- Chalecos reflectantes.
- 

### **8.12.3 ALUMBRADO**

#### *8.12.3.1 Desmontaje y montaje de farolas o báculos*

##### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Desmontaje y montaje posterior de báculo por medios manuales, sin recuperación de los mismos, incluso desconexiones. Con limpieza y retirada de escombros a pie de carga. Sin carga ni transporte a vertedero o planta de reciclaje.

Se consideran las siguientes actividades constructivas:

El desmontado de elementos se hará por personal especializado, tomando las medidas necesarias y comprobando la ausencia de tensión en los elementos a desmontar. Ejecutado por fases en horario nocturno.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Operaciones de preparación, comprobando la ausencia de tensión en los elementos.
- Desmontaje o arrancado de los elementos
- Derribo de los cimientos si es el caso
- Levantado de conductores
- Limpieza de la superficie de los restos de escombros
- Carga, transporte al almacén o lugar de nueva utilización de los materiales

##### **MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Camión con caja fija y grúa auxiliar
- Útiles de izado.
- Herramientas manuales y eléctricas.

##### **RIESGOS**

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Trabajos en intemperie.
- Contactos eléctricos.

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- La red estará fuera de servicio.
- Los elementos se desmontarán con las herramientas apropiadas.
- Se tendrá especial cuidado con los elementos que se tengan que volver a montar en otro lugar.
- Los elementos grandes y pesados se sujetarán y manipularán por los puntos de anclaje dispuestos para este fin.
- Se utilizará la maquinaria adecuada para la manipulación de los elementos a desmontar, (grúas, cestos, etc.).
- Cualquier conducción que empalme con el elemento deberá quedar obturada.
- Los elementos eléctricos, el extremo de la parte que no se retira deberá quedar protegido.

- Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
- La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.
- Se tomarán las medidas de precaución necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes y se evitarán daños a las construcciones próximas.
- Se señalarán los elementos que deban conservarse intactos según se indique en la Documentación Técnica o en su defecto, la DF.
- Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.
- Se evitará la formación de polvo, por lo que se habrán de regar las partes que se hayan de demoler y cargar.
- Durante los trabajos se permite que el operario trabaje sobre el elemento, si su anchura es  $> 35$  cm y su altura es  $\leq 2$  m.
- En la fase de obra de apertura de zanjas y excavaciones se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- Se acotará las zonas de trabajo para evitar accidentes.
- Se verificará el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo 'tijera', dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las pruebas de funcionamiento del alumbrado serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica del alumbrado se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos.
- Balizado de la zona de actuación
- Señalización
- Se suspenderán los trabajos en condiciones atmosféricas adversas.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Comprobadores de tensión.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de goma aislantes.
- Herramientas aislantes.
- Chaleco reflectante.
- 

#### **8.12.3.2 Línea de alumbrado**

##### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x6) mm<sup>2</sup> con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 cm de ancho por 0,60 cm de

profundidad, incluso excavación, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación, instalada, transporte, montaje y conexionado.

El objeto del alumbrado es proponer una solución óptima para el alumbrado de emergencia autónomo, en todas las dependencias del túnel del aeropuerto de El Prat. La iluminación del túnel proporciona unas condiciones mínimas de visibilidad que garantizar el tránsito por las rutas de evacuación de una manera fácil y ordenada, y evita la desorientación que produce la falta de luz. También es útil para facilitar las labores de mantenimiento.

Para los sistemas de alumbrado del túnel, salida de emergencia y cuartos técnicos se ha previsto el suministro de energía eléctrica desde el centro de transformación más cercano.

Se ha previsto un tipo de alumbrado, siendo este el alumbrado de emergencia autónomo, el cual estará alimentado por la red o, en su caso, por las baterías que cada luminaria dispone.

Se ha previsto un tipo de alumbrado, siendo este el alumbrado de emergencia autónomo, el cual estará alimentado por la red o, en su caso, por grupo electrógeno), además cada luminaria dispone de baterías.

Se aplicará el Anexo II del Real Decreto A.1 y A.2 cuyo extracto es el siguiente:

#### A.1 Supresión de la tensión.

Una vez identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se seguirá el proceso que se describe a continuación, que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas:

- Desconectar.

- Prevenir cualquier posible realimentación.
- Verificar la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito.
- Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

#### A.2 Reposición de la tensión.

La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados.

El proceso de reposición de la tensión comprenderá:

- La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.
- La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.
- El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.
- El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

Para la ejecución de la alumbrado se seguirá el siguiente procedimiento constructivo:

- Replanteo general de las actuaciones a ejecutar.
- Preparación de los materiales, componentes y accesorios.
- Posicionado de los equipos en su lugar de colocación.
- Fijación de los elementos de iluminación con los de los elementos de conexión.
- Conexionado, pruebas y puesta en servicio de la iluminación
- Limpieza de la zona de trabajo.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Herramientas manuales y eléctricas.
- Escalera de mano.

#### RIESGOS

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Cortes de manos.
- Sobreesfuerzos.
- Caída de objetos.
- Electrocuciiones.
- Polvo.
- Quemaduras.
- Incendio.

#### RIESGOS ESPECIALES

La presencia del recurso preventivo vendrá exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente durante la realización de estos trabajos, y que hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado I. de la Ley 31/1995).

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado siempre por personal especialista.
- Zonas de trabajo con iluminación suficiente, limpias y ordenadas.
- La iluminación mediante portátiles será con portalámparas estancos de seguridad.

- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de clavijas macho-hembra.
- Utilizar medios mecánicos o la ayuda de varias personas en el manejo de materiales pesados y/o voluminosos, en operaciones de carga y descarga.
- Utilizar máquinas con marcado CE o adecuadas al R.D. 1215/97, provistas de protecciones.
- No manipular materiales que excedan los 25 kg por una sola persona. Solicitar ayuda de otras personas o utilizar medios mecánicos.
- No se dejarán las puntas de cables sueltas y sin aislar, ya sean conductores activos o de protección.
- No se tirará bruscamente de los cables al retirarlos de los enchufes, sino agarrando el cuerpo aislante de la clavija.
- Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo de tijera, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura. Serán adecuadas a la altura del tajo y del operario.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas.
- Antes de empezar a trabajar en las proximidades de conductores eléctricos, se comprobará si las escaleras, andamios, etc., pueden establecer un contacto accidental.
- No es conveniente fijar conductores eléctricos, aunque estén protegidos, sobre madera, para evitar el peligro de incendio por sobrecalentamiento.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores estarán protegidas, con material aislante normalizado, contra los contactos con la energía eléctrica. Aquellas cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.

- Para evitar la conexión accidental a la red, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas.
- Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Toda instalación se considerará en tensión mientras no se compruebe lo contrario. Para comprobar circuitos se utilizará un comprobador de tensión y no la lámpara ordinaria. Al terminar las operaciones no se restablecerá la corriente hasta que no se compruebe que no existe peligro.
  - Se observarán las siguientes reglas:
  - Corte visible de todas las fuentes de tensión.
  - Enclavamiento o bloqueo de los aparatos de corte.
  - Reconocimiento de la ausencia de tensión.
  - Poner a tierra y en cortocircuito todas las fuentes de tensión.
  - Colocar las señales de seguridad adecuadas solicitando zona de trabajo.
- Señalización de las zonas de trabajo.
- Utilizar medios auxiliares adecuados y en condiciones: módulos de andamio provistos de todas sus medidas de seguridad.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco seguridad.
- Botas aislantes de la electricidad, en conexiones.

- Botas de seguridad
- Guantes aislantes para trabajos con tensión y herramientas aislantes.
- Mono de trabajo.
- Banqueta de maniobra y alfombra aislante.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Comprobadores de tensión.

### **8.13 OTROS**

#### **8.13.1 APERTURA Y TAPADO DE CATAS CON REPARACIÓN DE CANALIZACIÓN EXISTENTE**

La unidad consiste en la apertura y tapado de cata para localización de canalización existente, con reparación en su caso, para la localización de canalización, obstrucciones, reparación, y el tapado de la canalización.

#### **CONDICIONES GENERALES**

La apertura y tapado de cata se hará por medios manuales, incluyéndose la reparación de posibles daños a la canalización.

Se excavará donde sea necesario de manera manual para evitar causar daños a la canalización que se pretende localizar.

La excavación se realizará en terrenos blandos y medios que permitan realizarse de manera manual.

Esta unidad incluye también el relleno y enrasado con el material extraído de la excavación.

#### **MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Mini-dumper basculante
- Herramientas manuales y eléctricas

#### **RIESGOS**

- Caída de personas al mismo nivel.
- Vuelco.
- Polvo.
- Atropellos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Proyección de partículas.

#### **RIESGOS ESPECIALES**

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo cuando estas tareas se realicen de forma simultánea con otras actividades.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- La zona debe estar delimitada: ninguna otra máquina puede trabajar al lado de las de sondeos, porque podrían engancharse con las partes móviles de la máquina mientras ésta está trabajando.
- Antes de iniciar cualquier tarea, el operador debe conocer el estado de la obra: existencia de zanjas abiertas, terraplenes, trazado de cableado enterrado, entre otros.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Delimitación de la zona de actuación

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Guantes de seguridad.
- Casco de Seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Mascarilla de protección

## **8.14 ACTUACIONES MEDIOAMBIENTALES**

### **8.14.1 APORTACIÓN Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL**

#### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Consiste en las operaciones necesarias para el suministro y colocación de la tierra vegetal o suelos asimilados, sobre los taludes de la explanación y cuantos lugares se han estimado en el proyecto para el acondicionamiento del terreno, incluidos los vertederos.

Se entiende por tierra vegetal todo aquel material procedente de excavación cuya composición fisicoquímica y granulométrica permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente (al menos inicialmente mediante las técnicas habituales de hidrosiembra) y sea susceptible de recolonización natural. Debe tenerse en cuenta que, en términos generales, se pretende simplemente crear las condiciones adecuadas para que pueda penetrar la

vegetación natural, cuyo material genético, para ello, se encuentra en las proximidades. Esta vegetación es la que tiene más posibilidades de resistir y permanecer en unos terrenos donde no son posibles los cuidados de mantenimiento.

La tierra vegetal procederá de los acopios realizados en obra durante la ejecución de la unidad de Excavación.

Se mantendrán acopios para la tierra vegetal y, por otro lado, los materiales asimilables que se excaven a lo largo de la obra.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Aportación a la obra de tierra vegetal procedente de vivero
- Extendido de la tierra vegetal
- Tratamiento de la tierra vegetal si es el caso

La aportación y el extendido de tierra vegetal, junto con sus correctores si es el caso, será uniforme sobre la totalidad de superficie indicada en el Proyecto.

El extendido de la tierra vegetal se deberá programar de manera que se minimicen los tiempos de permanencia de superficies desnudas y de almacenamiento de los materiales.

Las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal se escarificarán ligeramente con anterioridad, a fin de conseguir una buena adherencia de esta capa con las inferiores y evitar así efectos erosivos.

El extendido de tierra vegetal se realizará con maquinaria que ocasione una mínima compactación y con un espesor mínimo de treinta centímetros (30

cm). Si utilizando este espesor hay tierra vegetal sobrante, se aumentará el espesor hasta agotar la totalidad de la tierra vegetal acopiada en la obra.

En el caso de pedraplenes se procederá antes del extendido de la tierra vegetal a la incorporación de materiales apropiados que produzcan un cierto sellado que sirva de base a la capa de tierra vegetal. A continuación del extendido de la tierra vegetal, se efectuará un rastrillado superficial para igualar la superficie y borrar las huellas de maquinaria utilizada, pisadas, etc. y preparar el asiento adecuado a las semillas y plantas.

Una vez que la tierra vegetal se halle extendida en los terrenos indicados y hasta el momento de las siembras, el Contratista cuidará de realizar las labores necesarias para protegerla frente a las escorrentías superficiales de la plataforma (taludes en terraplenes) y del terreno colindante (taludes en desmontes).

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Pala cargadora.
- Motoniveladoras.
- Camión con caja basculante.

#### RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atropellos.
- Vuelco de maquinaria y deslizamiento por pendientes.
- Desprendimientos.
- Atrapamientos por partes móviles de la máquina (mantenimiento y reparación).

- Polvo.
- Ruido.

#### RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierra a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer. De forma más concreta, el Plan de Seguridad y Salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:
- Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada de rellenos o terraplenes hasta que la última se haya secado o se escarificará dicha última capa, añadiendo la siguiente tongada más seca de lo normal, de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada, se hará de forma uniforme sin producir encharcamientos.
- Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda por debajo de 2º C.
- Antes de iniciar el trabajo de movimiento de tierras, diariamente, se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, que está puesto el bloqueo de seguridad.
- Se evitará la formación de polvo mediante riego y, en todo caso, los trabajadores dispondrán de las adecuadas protecciones para su utilización en ambiente polvorientos, según las previsiones del Plan de Seguridad y Salud.
- Se revisarán los tajos continuamente para garantizar en lo posible la estabilidad de los taludes. Esta labor se hace imprescindible al inicio y final de la jornada, en interrupciones prolongadas de los trabajos y cuando haya cambios climáticos (lluvias, heladas, etc.).
- Se prohibirá circular o acopiar materiales cerca de las cabezas de talud.
- Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y, en todo caso, se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella en ella.
- En general, los recrecidos y rellenos que se realicen para nivelar se tratarán como coronación de terraplén y la densidad a alcanzar no será menor que la del terreno circundante. Los tocones y raíces mayores de 10 cm. se eliminarán hasta una profundidad no inferior a 50 cm.
- Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal o cunetas, se realizarán lo antes posible.
- La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica, se dejará al menos 3 metros de distancia de seguridad para tensiones medias y 5 metros para altas, y se contemplarán los topes, resguardos y medidas preventivas que vengan establecidas en el plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Los camiones y otros vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán en sus rampas, antes de acceder al tráfico exterior, con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 m.
- El ancho mínimo de las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas será de 4,5m, y deberán ensancharse en las curvas. Los accesos a obra son existentes por lo que se revisarán las pendientes máximas y que será la maquinaria la que se vea condicionada por ellas, eligiendo entre una máquina

u otra según su accesibilidad a la traza. Dicha elección se realizará revisando el manual técnico de cada máquina.

- Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.
- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso de este, de acuerdo con las previsiones del Plan de Seguridad y Salud.
- Las descargas de los camiones en los terraplenados deben realizarse en sitios estables, lo más horizontales posible.
- Se encargará un trabajador de vigilar que todos los camiones salgan de la obra con la caja bajada. Se puede sustituir esta persona por un gálibo limitador de altura previa aprobación del Técnico de Seguridad de la obra.
- Si se terraplena en laderas, se colocarán barreras que impidan la caída de piedras sueltas.
- Los accesos a vías públicas se mantendrán limpios de restos de obra (tierras, escombros, etc.) para evitar proyecciones, patinajes, etc.
- El relleno en trasdós de muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria y no antes de 21 días de su construcción, si son de hormigón.
- Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y, en todo caso, se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella en ella. En general, los recrecidos

y rellenos que se realicen para nivelar se tratarán como coronación de terraplén y la densidad a alcanzar no será menor que la del terreno circundante. Los tocones y raíces mayores de 10 cm. se eliminarán hasta una profundidad no inferior a 50 cm.

- La transición entre taludes en desmontes y terraplenes se realizará suavizando la intersección. En general, el drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes, o simultáneamente, a dicho relleno.
- Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, previstos en el plan de Seguridad y Salud, deberán estar expeditos en todo momento de la obra.
- Se cumplirán, además, todas las disposiciones y medidas contempladas en este estudio y en el correspondiente plan de Seguridad y Salud de la obra, atendiendo a la normativa de aplicación.
- Señalización y balizamiento adecuado.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Chapas o tapas para cubrición de huecos.
- Acotar las zonas de movimiento de máquinas.
- Topes de limitación de recorrido.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES:

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad
- chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada
- Protecciones auditivas.
- Botas de seguridad.

- Guantes de seguridad
- Mascarilla respiratoria

### 8.14.2 SIEMBRA MECANIZADA

#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

La siembra e hidrosiembra consiste en distribuir, de forma uniforme sobre el terreno, las semillas a implantar, en suspensión o en disolución acuosa y mezclada con otros componentes que ayudan a su implantación como fertilizantes, bioactivadores, etc.

Los trabajos de siembra se han de realizar en las épocas del año más oportunas, teniendo en cuenta tanto los factores de temperatura como los de precipitación. Las mejores épocas para la siembra coincidirán con los comienzos de la primavera y el final del otoño.

Se procurará no realizar las operaciones de revegetación de forma simultánea, sino que se acometerá la restauración de taludes a medida que se avanza en la obra, y se finalizan éstos.

#### SIEMBRA

La forma de realizar la siembra será preferentemente la siguiente, pudiendo realizarse de forma mecanizada o de forma manual:

- Se llevará a cabo en dos mitades: una, avanzando en una dirección cualquiera, y la otra perpendicularmente a la anterior; a continuación, se cubre con el material previsto.
- La siembra se hará a voleo y por personal cualificado, capaz de hacer una distribución uniforme de la semilla, o por medio de una sembradora. Para facilitar la distribución de semillas pueden mezclarse con arena o tierra muy fina en la proporción de uno a cuatro (1:4) en volumen.

- Todas estas operaciones podrán reducirse a una sola cuando se den garantías de una buena distribución de la semilla en una sola pasada y cuando no importe que las semillas queden tapadas muy someramente.
- Deben tomarse además las siguientes precauciones:
- En pendiente, se sembrarán en sentido ascendente y se distribuirá más semilla en la parte elevada.
- También se aumentará la cantidad de semilla en el límite de las zonas a sembrar.
- Extender la siembra unos centímetros más allá de su localización definitiva.

#### RIEGOS

Las superficies sembradas deben ser objeto de riegos, siendo necesario determinar la dotación en número y dosis de agua adecuados.

Los riegos se han de ejecutar siempre que exista duda de que las disponibilidades de agua para las semillas en germinación y, para las plantas en desarrollo, sean insuficientes, de forma que se tengan unas condiciones que permitan alcanzar los valores finales posibles de acuerdo con el grado de impureza y poder germinativo previstos.

Los primeros riegos de las zonas sembradas se realizarán en forma de lluvia fina, para evitar que sea arrastrada mucha semilla y haga perder uniformidad al acumularse en determinados sitios, produciéndose calvas en otros.

Las dotaciones de los riegos serán tales que no se produzcan escorrentías apreciables, en todo caso se han de evitar el desplazamiento superficial de las semillas y materiales, así como el descalzamiento de las plantas jóvenes.

El número de riegos será tal que garantizando el éxito de la siembra no cree unas condiciones de exigencia en las especies que no van a poder ser proporcionadas en la

conservación. Ha de tenerse en cuenta que se pretende sólo mantener las plantas vivas y obligarles a generar un sistema radicular que les permita soportar las condiciones climáticas naturales.

El momento de ejecución de los riegos se determinará teniendo en cuenta las condiciones climáticas y ambientales reales que tienen lugar después de efectuada la siembra. Los momentos del día más indicados para regar son las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana. La Dirección Ambiental de Obra podrá autorizar variaciones en la frecuencia y dosis del riego, cuando las condiciones ambientales así lo justifiquen.

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Camión con tanque para agua
- Tractor con equipo para tratamiento de subsuelo.
- Herramientas manuales.

#### RIESGOS

- Atrapamientos.
- Caídas de personas al mismo o distinto nivel.
- Golpes de o contra objetos.
- Siniestros de vehículos.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos.
- Ruido ambiental.

#### RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las zonas de trabajo dispondrán de accesos fáciles y seguros, y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas. Todo el personal que maneje los camiones será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente (según criterio) en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible. Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior. Cada equipo de siembra e hidrosiembra será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se ha diseñado en los planos de este Estudio o Plan de Seguridad y Salud.
- Todos los vehículos empleados en esta obra serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás. Antes de adoptar esta medida, hay que considerar el nivel acústico al que puede llegar la obra.

- Se señalarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "stop". Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: -vuelco-, -atropello-, -colisión-, etc.).
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- Las zonas de acopio de materiales estarán previamente establecidas y preparadas para la entrada y salida de vehículos. Toda la maquinaria tendrá todas las revisiones al día y cumplirá con lo dispuesto en la normativa vigente.
- En caso de utilizar medios de posicionamiento mediante cuerdas deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de apoyo o sujeción, o ambos, para que su utilización en las condiciones para las que han sido diseñados no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.
- El sistema constará como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad).
- Se facilitará a los trabajadores unos arneses adecuados, que deberán utilizar y conectar a la cuerda de seguridad.
- La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento. La cuerda de seguridad estará equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.
- Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador deberán estar sujetos al arnés o al asiento del trabajador o sujetos por otros medios adecuados.
- El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.
- Se impartirá a los trabajadores afectados una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, en especial en lo referente a las técnicas para la progresión mediante cuerdas y sobre estructuras, los sistemas de sujeción, los sistemas anticaídas, las normas sobre el cuidado, mantenimiento y verificación del equipo de trabajo y de seguridad, las técnicas de salvamento de personas accidentadas en suspensión, las medidas de seguridad ante condiciones meteorológicas que puedan afectar a la seguridad, las técnicas seguras de manipulación de cargas en altura.
- En circunstancias excepcionales en las que, habida cuenta de la evaluación del riesgo, la utilización de una segunda cuerda haga más peligroso el trabajo, podrá admitirse la utilización de una sola cuerda, siempre que se justifiquen las razones técnicas que lo motiven y se tomen las medidas adecuadas para garantizar la seguridad.
- En el Plan de seguridad se incluirá un procedimiento eficaz de información y formación específica para los trabajadores en relación a los sistemas y procedimientos de protección colectiva que resulten necesarios.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Cinturón antivibraciones para los maquinistas.
- Botas de seguridad.
- Guantes protectores.

- Peto reflectante.
- Mono de trabajo.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Malla de balizamiento.

### **8.14.3 EJECUCIÓN DE PLANTACIONES**

#### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Se define en este apartado todas las operaciones necesarias para la implantación de vegetación arbustiva y arbórea con pequeña planta de las zonas por las que discurre el trazado de la obra.

La actividad incluye el siguiente proceso constructivo:

- Suministro transporte y descarga de la planta de plantas servidas en bandejas desde vivero.
- Excavación de hoyo de plantación de 30 x 30 x 30 cm con medios manuales
- Relleno manual del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal
- Formación alcorque
- Colocación de tutor de caña de bambú
- Aporte manual de abono mineral
- Primer riego de plantación con camión cisterna

#### **MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Pequeña maquinaria.
- Útiles y herramientas.
- Camión cisterna

#### **RIESGOS**

- Golpes o cortes con el uso de herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por transporte de cargas de excesivo peso o apertura de zanjas a mano.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas propias de insecticidas u otros productos químicos.
- Exposición a contaminantes biológicos propios de abonos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Choques o golpes contra objetos.
- Ambiente pulvígeno.
- Cuerpos extraños en los ojos, proyección de partículas.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Se recomienda la realización de caminos de circulación interna, cubriendo baches y compactando las tierras si fuera necesario.
- No se deben acopiar tierras ni materiales próximas al borde de una zanja.
- Los trabajadores en ningún caso cogerán por sus propios medios elementos voluminosos o pesados, de forma que puedan sufrir sobreesfuerzos. Estos trabajos, siempre que sea posible, se realizarán por medios mecánicos.
- Se regarán los caminos para evitar ambientes pulverulentos.
- Cuando se trabaje con el camión cisterna no deberá existir personal alguno salvo en maquinista y el encargado de la manguera en el entorno de trabajo.
- Se atenderá a las medidas preventivas de trabajos con maquinaria en esta fase de riego.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Guantes de cuero.
- Chaleco reflectante.
- Botas de goma.
- Mascarilla
- Gafas de protección

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Malla de balizamiento.

### **8.14.4 PLANTACIÓN DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS**

#### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Se entiende por Unidad de Obra "de ejecución de plantación...", el conjunto de operaciones necesarias para el correcto establecimiento y el enraizamiento en el lugar definido en el proyecto de las especies objeto de revegetación procedentes de vivero.

No se podrá iniciar la plantación, sin la previa aprobación por la Dirección Ambiental de Obra, del replanteo y de la concreta ubicación de cada especie.

En esta unidad se ha de incluir el suministro de plantas a obra.

#### **SUMINISTRO DE PLANTAS:**

- Especificidad del material vegetal.
- Sanidad vegetal.
- Material vegetal autóctono.
- Dimensionado del material vegetal.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

Una vez realizada la re-extensión de las tierras vegetales, la medida siguiente consiste en la plantación de las áreas desnudas o alteradas que se han producido durante las obras de construcción.

En todas las unidades de suministro y plantación incluidas en el cuadro de precios está incluido el abonado y los riegos de apoyo necesarios.

A continuación, se describen los tratamientos que definen las plantaciones para los Proyectos.

#### **PLANTA EN RAÍZ DESNUDA**

El dimensionado del hoyo de plantación se definirá en el Proyecto o, en su defecto, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra de acuerdo con la especie y las dimensiones de la misma.

En la ejecución de la plantación se mantendrá la posición original de la raíz y se prestará especial atención a la raíz principal. En todo momento, la profundidad de enterrado de cuello será análoga a la de su situación en vivero.

Cualquier enmienda orgánica o mineral se encontrará definida en el Proyecto o, en su defecto, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra.

#### **PLANTA CON CEPELLÓN**

Si no viniese especificado en el Proyecto, el dimensionado del hoyo de plantación será como mínimo diez centímetros (10 cm) superior a las superficies externas del cepellón.

Al realizar la plantación se mantendrá la posición originaria de la planta en vivero. Una vez situada en el correspondiente agujero, se procederá a la rotura y retirada de todos los componentes que forman el cepellón (escayola, tela metálica, sacos, etc.).

Cualquier enmienda orgánica o mineral se encontrará definida en el Proyecto o, en su defecto, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra.

#### PLANTA EN CONTENEDOR

Si no viniese especificado en el Proyecto, para los contenedores cuyo diámetro sea inferior a veinte centímetros (20 cm), el hoyo de plantación deberá poseer un diámetro de como mínimo el doble del diámetro nominal del contenedor y una profundidad que supere la del contenedor en, como mínimo, diez centímetros (10 cm).

Para los contenedores cuyo diámetro sea superior a veinte centímetros (20 cm), el dimensionado del hoyo de plantación será, como mínimo, diez centímetros (10 cm) superior a las superficies externas de la mota.

Al realizar la plantación se mantendrá la posición originaria de la planta de vivero.

Cualquier enmienda orgánica o mineral habrá de estar definida en el Proyecto o, en su defecto, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra.

Este período debe coincidir con el reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes.

Si en la plantación a raíz desnuda de especies de hoja caduca se requiere su plantación cuando su foliación ha comenzado, la operación se realizará tomando las siguientes precauciones:

- Poda fuerte de la parte aérea, de modo que se facilite la tarea del sistema radical, procurando siempre mantener la forma del árbol.
- Supresión de las hojas ya abiertas cuidando de no suprimir las yemas que pudieran existir en el punto de inserción.
- Aporte de nueva tierra para el hoyo, y utilización de estimulantes del enraizamiento.
- Protección del tronco contra la desecación.

- Riegos frecuentes en el hoyo, y sobre tronco y ramas.

#### PRECAUCIONES DE LAS PLANTACIONES

Cuando lleguen las plantas se cuidará que no se sequen las raíces y se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas u otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Las plantas dañadas serán retiradas y repuestas.

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito sólo afecta a las plantas que se reciban a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc.). No es necesario en cambio cuando se reciban en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, lata, etc.).

La operación de depósito consistirá en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y en cubrir las raíces con una capa de tierra de diez centímetros al menos, distribuida de modo que no se queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva.

Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar precauciones antes señaladas, se recurrirá a colocar las plantas en un lugar cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc., que las aisle de alguna manera del contacto con el aire.

No se apilarán en ningún caso unas plantas sobre otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor.

No deben realizarse plantaciones en época de heladas. Si las plantas se reciben en obra en una de esas épocas deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a cero grados (0 °C) no deben plantarse (ni siquiera desembalarse), y se colocarán así embaladas en un lugar bajo cubierta, donde puedan deshelarse lentamente.

Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o con una mezcla de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan, o bien se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta (no sólo las raíces).

Siempre se tendrá en cuenta el efecto de drenaje producido por la capa del suelo que rellena la parte más inferior del hoyo de plantación. Si se considera que el efecto de drenaje producido por esta capa no es suficiente, por estar formada por elementos muy finos, se colocará una capa filtrante de grava en el fondo de los hoyos.

Antes de “presentar” la planta, se echará en el hoyo la cantidad precisa de tierra para que el cuello de la raíz quede luego a nivel del suelo o ligeramente más bajo.

Sobre este particular, que depende de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se seguirán las indicaciones de la Dirección Ambiental de Obra, y se tendrá en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que puede establecerse como término medio, alrededor del quince por cien.

En la orientación de las plantas se seguirán las normas que a continuación se indican:

- Los ejemplares de gran tamaño se colocarán con la misma que tuvieron en origen.
- En las plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el sudeste para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.
- Las plantaciones continuas (pantallas, cerramientos) se harán de modo que la cara menos vestida sea la más próxima al exterior.

Los abonados locales, es decir los que corresponden a cada planta, se harán directamente en el hoyo en el momento de la plantación. Se evitará la mala práctica de echar el abono en el fondo del hoyo, pues no debe estar en contacto con las raíces; es mejor incorporar el abono a la tierra. La cantidad de abono por hoyo será de dos

kilogramos (2 kg) en especies arbustivas y de cinco kilogramos (5 kg) en especies arbóreas.

En las zonas donde se ubicarán los parques de maquinaria, zona de acopio de materiales, rellenos y vertederos, la cubierta vegetal quedará totalmente eliminada y los suelos sufrirán una compactación notable. Para recuperar estas zonas se llevarán a cabo una serie de técnicas, que se especifican a continuación y serán de aplicación general:

- a) Previo al comienzo de las actividades se retirarán las tierras vegetales.
- b) Se llevará a cabo una restauración fisiográfica de los taludes del vertedero, lo que consistirá en transformar los terrenos afectados hacia una morfología suave de aspecto natural, que permita la integración en mayor medida en el paisaje circundante.
- c) Una vez concluida la fase de obra, se descompactarán los terrenos y se extenderán las tierras vegetales, en una capa de treinta centímetros (30 cm), salvo en la zona de vertedero donde se depositará el resto de la tierra para agotar toda la excavada en la obra, así como la excavada en esa zona previamente a la utilización de los materiales allí presentes como préstamos.

Tras realizar la operación anterior se procederá a hidrosiembra el cien por cien (100%) de todas las superficies descritas y se llevarán cabo las plantaciones.

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Camión cisterna.
- Herramientas manuales.

#### RIESGOS

- Caídas de objetos.
- Golpes contra los objetos y herramientas.

- Cortes por herramientas.
- Caídas al mismo nivel.
- Atropellos.
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno
- Riesgos por exposición a agentes biológicos

#### RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las zonas de trabajo dispondrán de accesos fáciles y seguros, y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas. Los trabajadores estarán formados y adiestrados sobre el uso adecuado de las herramientas con el fin de evitar situaciones de riesgo por cortes, golpes e incluso sobreesfuerzos.
- Las zonas de acopio de materiales estarán previamente establecidas y preparadas para la entrada y salida de vehículos.
- En el trasplante de árboles, se en tutorarán o se sujetarán con tirantes (vientos) todos los árboles que por su envergadura pudieran desplomarse y causar accidentes. Estos tirantes sólo podrán ser retirados cuando hay absoluta garantía de enraizamiento general del árbol trasplantado. Los tajos estarán señalizados y protegidos para evitar atropellos por vehículos o maquinaria.
- Evitar manipular bruscamente cargas desconocidas o voluminosas.
- No se manipularán cargas de más de 5 Kg. en postura sentada
- Mantener la espalda recta, evitar posturas forzadas y giros del tronco.

- Los trabajadores en ningún caso cogerán por sus propios medios elementos voluminosos o pesados, de forma que puedan sufrir sobreesfuerzos. Estos trabajos, siempre que sea posible, se realizarán por medios mecánicos.
- Se procurará manipular las cargas cerca del tronco, con la espalda derecha, evitando giros e inclinaciones y se realizarán levantamientos suaves y espaciados.
- Al transportar la carga seguir las siguientes recomendaciones: Apoyar los pies firmemente y separarlos con una distancia aproximada a la que hay entre los hombros, doblar las rodillas para coger el peso, mantener en todo momento la espalda recta, cargar o transportar los pesos pegándolos al cuerpo en posición erguida.
- Se seguirán en todo momento las medidas preventivas referentes a las actividades de manipulación de cargas por medios manuales.
- Se regarán los caminos, acopios o zonas de trabajo para evitar ambientes pulverulentos.
- Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.
- Mantener la zona de trabajo en adecuado estado de orden y limpieza.
- Deberán eliminarse suciedades con las que se puede resbalar y obstáculos contra los que se puede tropezar.
- Informarse cada día de otros trabajos que puedan generar riesgos (huecos, zanjas, etc.), de la realización simultánea de otros trabajos y del estado del entorno de trabajo (obstáculos, suciedad, hielo, etc.).
- En casos de necesidad, la posición de operarios se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.

- Se prohíbe la permanencia de personas en radios inferiores a los 5 m. en torno a las máquinas en funcionamiento en previsión de accidentes por atropello, alcances de máquinas por maniobras imprevistas, etc.
- Todos los vehículos empleados en esta obra serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se debe elegir el camión adecuado a la carga a transportar.
- Se deben respetar en todo momento las indicaciones del conductor de la máquina de carga.
- Antes de levantar la caja basculante debe asegurarse de la ausencia de obstáculos aéreos y de que la plataforma este plana y sensiblemente horizontal.
- Durante los trabajos de carga y descarga no deberán permanecer personas próximas a la maquinaria, evitando la permanencia de operarios sobre el basculante.
- En tareas de siembra y manipulación de la tierra se indican las siguientes medidas preventivas:  
Realizar controles periódicos de la calidad de la tierra de cultivo.  
Evitar el contacto con heces y orines de animales silvestres.  
Extremar la higiene individual y el lavado de las ropas de trabajo.  
Desinfección inmediata en caso de lesiones y vendaje de pequeños cortes y abrasiones en la piel.  
Vacunación cuando sea necesario (tétanos, rabia).  
Establecer las precauciones oportunas en zonas endémicas con riesgo de picaduras de garrapata: No aplastarlas sobre la piel.  
Usar bandas ajustadas en tobillos y muñecas con repelente de insectos.  
Usar Equipos de Protección Individual (EPIs) como guantes, ropa de trabajo con mangas y botas para evitar mordeduras o contactos indeseados y para la manipulación directa de la tierra.

No beber, comer o fumar durante la manipulación de la tierra y hasta que no se hayan lavado las manos y los brazos con abundante agua.

- En tareas de abonado de la tierra se indican las siguientes medidas preventivas:  
Gestión adecuada del estiércol y purines.  
Utilizar abonos orgánicos debidamente tratados siempre que sea posible.  
Leer atentamente las instrucciones del fabricante acerca del uso, almacenaje y manipulación del abono a emplear.  
En caso de fabricar el abono orgánico, realizar el proceso con un procedimiento apropiadamente establecido y utilizando los medios adecuados.  
Controlar el abono resultante en caso de fabricación.  
Evitar, en la medida de lo posible, la manipulación o contacto directo del abono.  
Durante la manipulación de los abonos, utilizar botas y guantes de goma y ropa que no deje descubiertas partes del cuerpo.  
No fumar, beber o comer mientras se realizan tareas de manipulación o aplicación de abonos.  
Al finalizar, el trabajador debe lavarse, o mejor ducharse, con abundante agua.
- En tareas de riego de la tierra se indican las siguientes medidas preventivas:  
Evitar la utilización de aguas residuales siempre que sea posible.  
Tratar y desinfectar las aguas residuales antes de su utilización.  
Controlar periódicamente el agua de riego y llevar a cabo una adecuada evaluación de los riesgos inherentes.  
Nunca beber del agua de riego a no ser que se tenga constancia de que es potable.  
Eliminar o reducir la exposición o contacto con aguas residuales mediante la utilización de guantes, botas impermeables y ropa de protección.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Delimitación de la zona de actuación

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante
- Protección respiratoria
- Pantallas faciales de protección.
- Ropa de trabajo adecuada

#### **8.14.5 JALONAMIENTO TEMPORAL**

##### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Replanteo del jalonamiento
- Suministro y transporte a la obra de los materiales necesarios
- Colocación de los soportes y cinta de señalización
- Revisión y reposición sistemática del jalonamiento deteriorado
- Retirada del mismo a la terminación de las obras

El jalonamiento estará constituido por soportes de angular metálico de treinta milímetros (30 mm) y un metro de longitud, estando los veinte centímetros (20 cm) superiores cubiertos por una pintura roja y los treinta centímetros (30 cm) inferiores clavados en el terreno. Estos soportes, colocados cada ocho metros (8 m), se unirán entre sí mediante banderolas unidas por cinta o cuerda y atadas bajo la zona pintada del angular metálico.

Esta unidad de obra se ejecutará siguiendo el siguiente procedimiento constructivo:

Antes del comienzo de la ejecución del jalonamiento temporal de protección se procederá a la ejecución del balizamiento y a la señalización provisional de la misma.

A continuación se procederá a realizar el replanteo de los trabajos a ejecutar para, posteriormente, realizar el acopio del material cerca del tajo. La zona de acopios elegida estará fuera de toda interferencia que se pueda generar (paso de maquinaria, actividades concurrentes, etc.).

De seguido se realiza el clavado de los soportes mediante el empleo de herramientas manuales. Una vez colocados los soportes se realiza el montaje de la cinta de señalización.

Finalmente se procede a la validación y aprobación del montaje del jalonamiento temporal y se realiza la limpieza y retirada de la señalización de obras.

Los equipos se colocarán de forma manual con el empleo de herramientas manuales.

##### **MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Camión.
- Herramientas manuales.

##### **RIESGOS**

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Choques entre máquinas y/o vehículos.
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria.
- Golpes o cortes con herramientas, equipos de aplicación o materiales.
- Atrapamientos y cortes con máquinas herramientas.
- Sobreesfuerzos en el manejo de materiales.

#### RIESGOS ESPECIALES

Durante las actuaciones de cerramiento será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas (en acopios, colocación de puertas, etc.), en la proximidad de desniveles, o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se tendrá especial precaución para no dañarse en los trabajos de desenrolle y manipulación de la cinta, utilizándose obligatoriamente guantes que protejan de los posibles golpes y cortes.
- Serán de obligado cumplimiento las medidas preventivas de aplicación en la utilización de herramientas manuales.
- Los riesgos y medidas preventivas para los trabajos de replanteo se encuentran recogidos en los correspondientes apartados del presente Estudio de Seguridad y Salud.
- Una vez finalizada la ejecución de los postes metálicos se procede a la colocación de las banderolas.
- El Plan de Seguridad y Salud definirá para la manipulación de los materiales y cargas la utilización de medios auxiliares mecánicos o maquinaria específicos que eviten la manipulación manual de cargas y elemento a colocar cuando dicha manipulación supere los 25 Kg. por cada trabajador.
- Para la manipulación de los postes y cinta, se tendrá en cuenta los aspectos recogidos en el apartado de manipulación de cargas del presente documento.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización y balizamiento

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad,
- chaleco reflectante,
- Botas de seguridad
- Guantes de seguridad.

### 8.15 GESTIÓN DE RESIDUOS

#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

De acuerdo con la legislación vigente en materia de residuos, el Real Decreto 105/2008 y la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados, así como otras legislaciones sectoriales y planes de gestión autonómicos, se determina la Gestión de Residuos para aquellos generados en la obra.

El Plan de Gestión de Residuos tiene en cuenta la diversa tipología de los residuos que se producirán y a partir de ello, se propone la asignación de una adecuada gestión que incluye la localización de las zonas de almacenamiento de los residuos, situándola bien comunicada, principalmente parques de maquinaria y zonas de acopio de materiales. Asimismo, se incluye la clasificación, recogida selectiva, separación y almacenamiento de los residuos en los contenedores adecuados. Finalmente, se incluye la entrega de los residuos a una planta de valorización autorizada para el tratamiento y destino final de los mismos.

El objetivo del Plan de Gestión de Residuos es implantar un sistema de gestión avanzada, con el fin de asegurar la higiene de la obra y la protección de la salud, especialmente de los trabajadores. Para ello, se designan las medidas aplicables para la minimización, segregación, envasado, almacenamiento y la disposición o entrega de los residuos que, previsiblemente van a ser generados, a un gestor autorizado.

#### **MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Camión
- Retroexcavadora.

#### **RIESGOS**

- Accidentes circulatorios
- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Atropellos o arrollamientos
- Desplome de elementos en suspensión
- Riesgos producidos por el propio ambiente: ruido, polvo, etc...
- Derivados de condiciones climatológicas adversas

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Se mantendrá la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Mantener una buena iluminación de las vías de paso.
- Se instalarán barandillas en las zonas de paso que presenten riesgos de caída a distinto nivel.
- En cuanto a la recogida de escombros y desechos, será necesario que se habiliten espacios acotados en los que se irán depositando, clasificadamente, los distintos restos de materiales tras su uso en las unidades de obra, de tal manera que puedan ser retirados desde esos puntos posteriormente a vertedero. Personal de la brigada de seguridad deberían ser los encargados de su clasificación tras su traslado por los camiones desde la traza. Los materiales más comunes serán hierros, madera y plásticos, los cuales no son residuos peligrosos. No será necesario que se encuentren en el interior del almacén.

- En cada tajo se colocarán además contenedores de basura, en los que se introducirán latas, botellas, etc.... de los trabajadores, gastadas sobre todo a la hora de los almuerzos.
- El almacenamiento de los residuos tóxicos y peligrosos tales como envases de pinturas, barnices, desencofrantes, disolventes, se realizará en bidones independientes para cada tipo de residuo, los cuales estarán convenientemente identificados.
- Estará prohibido almacenar materiales combustibles cercanos de posibles fuentes de ignición. En cualquier caso, en los almacenes existirá un extintor de incendios.
- El almacenaje y gestión de los residuos se realizará la obra según lo indicado en el Plan de Gestión Medioambiental que deberá elaborar el contratista.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- No se requieren protecciones colectivas adicionales. Los trabajadores estarán protegidos por las existentes en cada unidad o fase de la obra.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chaleco reflectante
- Guantes de cuero y de goma.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

## 8.16 MONTAJE Y DESMONTAJE DE PROTECCIONES COLECTIVAS

### 8.16.1 BARANDILLAS

#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

- Las operaciones de montaje, mantenimiento y desmontaje de barandillas provisionales de seguridad deberán realizarlas personal experto en los trabajos.
- El operario encargado del montaje utilizará un arnés anticaída que mantendrá atado a estructura sólida o línea de vida cuando trabaje en su colocación.
- Se tendrá en cuenta la Norma UNE 13374/2013 que establece los requisitos de comportamiento y métodos de ensayo para los sistemas provisionales de protección de borde.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Camión
- Herramientas manuales.

#### RIESGOS

- Caída a distinto nivel.
- Caída al mismo nivel.
- Torceduras.
- Atrapamientos.
- Golpes.
- Cortes.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- La barandilla de protección se colocará siempre que la altura a proteger sea igual o superior a 2,00 metros. Dichas protecciones se mantendrán hasta que se sustituyan por las barandillas o los cerramientos definitivos.
- Durante el montaje y desmontaje de barandillas el trabajador tendrá arnés de seguridad que anclará a punto fijo de la estructura o línea de vida, a no ser que exista red de seguridad o sistema de protección que anule el riesgo de caída.
- Los trabajadores no permanecerán bajo cargas suspendidas.
- No pasarán por encima de acopios de materiales.
- Se utilizarán los accesos debidamente acondicionados y habilitados por la obra.
- Todos los elementos que componen el sistema de barandillas se deben acopiar de forma ordenada.
- Se deben retirar los elementos deteriorados.
- No se pueden emplear para otro uso diferente a aquel para el que han sido concebidos.
- El sistema de barandillas de balaustre consiste en tubo de acero con tres ganchos, uno en la parte superior para fijar el pasamano, otro en la zona intermedia para colocar barra intermedia, y el tercero en su parte inferior para fijar el rodapié. El balaustre se coloca insertándolo en cartucho de PVC que se ha embebido en la zona a proteger tras la fase de hormigonado, y antes del fraguado, también existe la posibilidad (en el mercado) de sustituir el cartucho por casquillos que se fijan al forjado una vez el hormigón ha fraguado.
- Se colocarán de manera que los ganchos del balaustre quedan por el lado interior de la barandilla.
- El sistema de sargentos consiste en un tubo cuadrado que se sujeta en forma de pinza al forjado, en lo demás es similar al balaustre.
- En el mercado existen otros sistemas similares.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- chaleco reflectante
- Casco de seguridad.
- Arnés de seguridad de doble gancho.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Vallas de delimitación.

### **8.17 ACTIVIDADES NO RELACIONADAS CON LA EJECUCIÓN**

#### **8.17.1 VISITAS A OBRA**

##### **MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Vehículo de transporte de personal.

##### **RIESGOS**

- Accidentes circulatorios
- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Atropellos o arrollamientos
- Desplome de elementos en suspensión
- Riesgos producidos por el propio ambiente: ruido, polvo, etc...
- Derivados de condiciones climatológicas adversas

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Se cumplirán las normas de seguridad especificadas en cada unidad de obra.

- El visitante será acompañado en todo momento por una persona que conozca la obra y las peculiaridades de la misma.
- Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.
- Los suministradores deberán tratarse como visitantes a la obra.
- Se establecerá un procedimiento de información y formación específica para los trabajadores en relación a los sistemas y procedimientos de protección colectiva, en relación a las medidas preventivas, en relación a las medidas de emergencia, en relación a las medidas de carácter organizativo y procedimental y en relación a los equipos de protección individual, que se han definido, así como en relación a las condiciones del entorno en que se realiza la obra.

##### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Chaleco de alta visibilidad.

Los EPI's obligatorios para las visitas de la dirección de obra reflejados en este apartado irán a cargo del presupuesto de Seguridad y Salud.

##### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- No se requieren protecciones colectivas adicionales. Los trabajadores estarán protegidos por las existentes en cada unidad o fase de la obra.

## 8.17.2 CONTROL DE CALIDAD

### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Es muy probable que la empresa adjudicataria cuente con empresas que realizan el control de calidad; en este caso la empresa contratista deberá entregar el Plan de Seguridad y Salud, y deberá atender en todo momento a las medidas preventivas establecidas en el mismo. Si en la recogida de probetas, toma de muestras, ejecución de catas, y resto de trabajos que puedan realizar, empleasen equipos de trabajo que pudiesen generar riesgos para los demás, la empresa contratista organizará sus tajos para eliminar los riesgos que se puedan generar por posibles concurrencias e interferencias.

La empresa contratista desarrollará en el Plan de Seguridad y Salud las actuaciones de los trabajos de control de calidad, teniendo en consideración como punto de partida que los trabajos de control de calidad no deberán concurrir con la ejecución de actividades para evitar riesgos derivados de la concurrencia de empresas e interferencias de actividades. Cuando lleguen a un tajo, informarán de su presencia al encargado y recurso preventivo presente en el tajo y la toma de probetas se realizará fuera del radio de actuación de las estructuras y de los hormigonados, la recogida de material se realizará con la maquinaria de extendido, compactado o de movimiento de tierras parada, es decir, que los trabajos no deberán concurrir con las actividades principales.

Bajo esta premisa el contratista deberá desarrollar los trabajos de control de calidad en el plan de seguridad y salud.

### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Vehículos de transporte de personal.
- Medidor de compactaciones.

- Cintas métricas.
- Flexómetro.

### RIESGOS

- Accidentes circulatorios
- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Atropellos o arrollamientos
- Desplome de elementos en suspensión
- Riesgos producidos por el propio ambiente: ruido, polvo, etc...
- Derivados de condiciones climatológicas adversas

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la existencia de equipos de control de calidad, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. Si se va a realizar una medida junto a una máquina, primero se advertirá al maquinista, se parará la máquina y se realizará la medida, avisando al conductor al terminar.
- Se respetarán las distancias de seguridad a equipos que emitan radiaciones durante la ejecución de los trabajos.
- El traslado y manipulación de estos equipos radioactivos de mediciones de compactaciones, se efectuará siguiendo protocolos indicados por el Consejo de Seguridad Nuclear.
- Si se van a realizar mediciones en lugares de especial riesgo, como puedan ser las estructuras, en periodos de inactividad como durante las horas de comida o festivos, se avisará con anterioridad al encargado de la obra, informándose

también de si hay algún condicionante especial para la realización de los trabajos.

- Se establecerá un procedimiento de información y formación específica para los trabajadores en relación a los sistemas y procedimientos de protección colectiva, en relación a las medidas preventivas, en relación a las medidas de emergencia, en relación a las medidas de carácter organizativo y procedimental y en relación a los equipos de protección individual, que se han definido, así como en relación a las condiciones del entorno en que se realiza la obra.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Casco de seguridad.
- chaleco de alta visibilidad.
- Guantes.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Barandillas en zonas con riesgo de caída a distinto nivel
- Conos de tipo TB-6 para delimitación posición trabajadores

#### **8.17.3 VIGILANCIA DE OBRA**

##### **MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Vehículo de transporte de personal.
- Sistemas de comunicación.

#### **RIESGOS**

- Accidentes circulatorios
- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Derivados de condiciones climatológicas adversas.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se mantendrá la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Mantener una buena iluminación de las vías de paso.
- Se instalarán barandillas en las zonas de paso que presenten riesgos de caída a distinto nivel.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- chaleco reflectante
- Ropa de abrigo.
- Casco de seguridad.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- No se requieren protecciones colectivas adicionales. Los trabajadores estarán protegidos por las existentes en cada unidad o fase de la obra.

## 9 MEDIDAS PREVENTIVAS Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y DE MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA DE OBRA

### 9.1 LISTADO DE MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Maquinaria de movimiento de tierras
  - Camión de transporte
  - Camiones y dúmperes
  - Camión con caja basculante
  - Pala cargadora
  - Excavadora, retroexcavadora y retrocargadora
  - Mini-retroexcavadora
  - Compactadores y rodillos
  - Tractor con equipo para tratamiento del subsuelo
  - Motoniveladora
  - Bandejas vibrantes
  - Motovolquete
- Maquinaria para hormigonado
  - Camión hormigonera
  - Hormigonera
  - Bomba autopropulsada de hormigón
  - Vibrador interno de hormigón
  - Camión cisterna
- Maquinaria de pavimentación
  - Planta de fabricación de mezclas bituminosas en caliente o Planta asfáltica
  - Extendedora de mezcla asfáltica
  - Máquina para colocación de bionda
- Máquina pintabandas
- Barredora
- Equipo de aspiración de gases o polvo
- Maquinaria de elevación
  - Aparatos de elevación en general
  - Grúa autopropulsada
  - Camión grúa
- Maquinaria de vía
  - Motosierra de carriles/ Tronzadora de carriles
  - Pórtico de montaje de vía
  - Retroexcavadora bivial
  - Vehículo con castillete y grúa - Dresina
- Maquinas herramientas en general
  - Grupo electrógeno
  - Compresor
  - Martillo neumático
  - Martillo hidráulico
  - Mototaladradora
  - Motoclavadora
  - Equipo de soldadura por arco eléctrica de vía
  - Esmeriladora de carril
  - Equipo de soldadura oxiacetilénica-oxicorte
  - Bomba de agua (Motobomba de aguas sucias)
- Medios Auxiliares
  - Taladro
  - Escaleras de mano
  - Cables, cadenas, eslingas y ganchos

- Herramientas manuales
- Maquinas herramientas

## 9.2 MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO

A partir de las previsiones del proyecto se ha elaborado una **lista de maquinaria y equipos de trabajo** que debido a su previsible utilización en obra deberán cumplir una serie de requisitos preventivos de carácter mínimo. En todo caso, y ya que es previsible que el empresario contratista decida emplear máquinas o equipos diferentes a los aquí establecidos, será condición indispensable para poder utilizarlos el definir, previamente, sus riesgos y medidas preventivas y a incluirlos en el Plan de Seguridad y Salud con su reglamentaria aprobación.

Con carácter general, **toda máquina o equipo de trabajo deberá de contar con su marcado CE, o adecuación, manual de utilización e instrucciones del fabricante** (cuyo estricto cumplimiento deberá ser garantizado por el empresario contratista), **documentación técnica que acredite su estabilidad y resistencia y en caso de resultar obligatorio, proyectos técnicos, permisos, planes de montaje, desmontaje y utilización**. Además, y en cumplimiento del RD 1215/97, el empresario garantizará que todo equipo o máquina sea utilizado exclusivamente para el fin para el que se crearon, así queda prohibido, por ejemplo, utilizar maquinaria de elevación de cargas (como grúas o camiones grúas) para la elevación o transporte de personal.

Los elementos auxiliares como cimbras, encofrados, andamios, apeos, puntales, entibaciones y similares deberán contar, siempre, con un **cálculo justificativo en el que el contratista**, o la empresa suministradora, garantice que el equipo es seguro en las condiciones particulares en las que se utilice en la obra, dicha garantía deberá

extenderse a las distintas fases de montaje, utilización y desmontaje considerando las condiciones particulares de cada una de ellas.

Sin perjuicio de lo establecido en las prescripciones particulares del presente Estudio, todas las instalaciones auxiliares de obra (plantas de hormigón, naves auxiliares, instalación eléctrica...), contarán tanto con todos los permisos legales como con el correspondiente proyecto técnico en el que un técnico de la empresa contratista o de la empresa instaladora garantice la estabilidad de la misma en todas sus fases acompañado de los correspondientes procedimientos de montaje, utilización y desmontaje.

Tanto la maquinaria como los equipos de trabajo, elementos e instalaciones auxiliares serán montados, utilizados y desmontados solamente por personal autorizado por la empresa y formado o cualificado para ello en función del trabajo a desarrollar.

Todas las maquinarias y medios auxiliares que se utilicen en las obras deberán disponer de un manual de utilización y mantenimiento que contenga al menos los siguientes apartados:

- Principios Técnicos de la operación para la que se va a utilizar la máquina.
- Procedimientos Generales de Seguridad.
- Descripción de la máquina.
- Procedimientos de utilización.
- Mantenimiento y reemplazo de componentes.
- Dispositivos de aviso de fallos y error.

Dichos manuales deberán ser analizados en el Plan de Seguridad y Salud de las obras.

Las normas y medidas que se detallan a continuación son complementarias a las descritas para cada uno de los tajos en los apartados anteriores.

Las medidas de prevención a adoptar en el uso de cualquier tipo de maquinaria son las siguientes:

- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales de los cuadros eléctricos.
- Se prohíbe la manipulación de los componentes de una máquina, accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras anti-atrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, etc.), así como los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual.
- Los motores eléctricos estarán cubiertos con carcasas protectoras contra el contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.
- Las máquinas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.
- Las máquinas en mal funcionamiento o averiadas, serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se pueden retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "Máquina averiada. No conectar".
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

- Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.
- Se ha de prestar especial atención al acopio de maquinaria en las zonas de obra, evitando que éstas puedan estar situadas en períodos de duración largos cerca de los puntos de repostaje. La maquinaria siempre deberá encontrarse fuera del alcance de exposición al riesgo de incendio o explosión.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para el maquinista encargado de cualquier aparato elevador se paliarán mediante operarios que, utilizando señales preacordadas, suplan la visión del citado trabajador.
- Los motores eléctricos de grúas y de montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.
- Los lazos de los cables de izado estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos, metálicos para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Se prohíbe en esta obra la utilización de enganches "artesanales" contruidos a base de redondos (según una S) y doblados.

#### **NORMAS PREVENTIVAS ASOCIADAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS (SOBRESFUERZOS)**

- Se adoptarán las medidas necesarias para evitar la manipulación manual de cargas, en especial el uso de equipos para el manejo mecánico de las mismas.
- Cuando no pueda evitarse la necesidad de manipulación manual de cargas, se utilizarán los medios apropiados para reducir el riesgo que entrañe dicha manipulación.

- Se deberán mantener los objetos a manipular limpios y exentos de sustancias resbaladizas.
- Para evitar lesiones, se cambiarán sistemas y/o la organización del trabajo, de forma que reduzca el esfuerzo físico de los trabajadores.
- Se evitarán los movimientos de torsión o de flexión del torso, así como movimientos bruscos de la carga que puedan entrañar un riesgo de lesión dorsolumbar.
- Evitar recorrer grandes distancias de elevación, descenso o transporte de cargas.
- Reducir los movimientos repetitivos, por ejemplo, mediante la rotación de tareas, reduciendo el ritmo e introduciendo pausas de trabajo.
- Eliminar posturas de trabajo forzadas.
- Las operaciones para un correcto levantamiento de cargas son las siguientes:
- Aproximarse a la carga y separar los pies.
- Flexionar las rodillas (manteniendo la espalda recta). O Mantener la carga lo más cerca posible del cuerpo. (En la descarga se operará de forma inversa).
- Cuando se designen las tareas se tendrán en cuenta las aptitudes y limitaciones físicas de los trabajadores (mujeres embarazadas, lesiones en la columna vertebral, discapacidades, etc.), en relación con las exigencias físicas que suponen dichas tareas.

### **9.3 MEDIDAS GENERALES PARA TODA MAQUINARIA PESADA Y EQUIPOS DE TRABAJO**

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio Plan de Seguridad y Salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

#### **9.3.1 RECEPCIÓN DE LA MÁQUINA**

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y anti-impactos.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

#### **9.3.2 UTILIZACIÓN DE LA MÁQUINA**

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la máquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutral, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos sea la recomendada por el fabricante.

Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

### 9.3.3 REPARACIONES Y MANTENIMIENTO EN OBRA

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

## 9.4 MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Riesgos y medidas preventivas generales para maquinaria de movimiento de tierras: pala cargadora, retroexcavadora, bulldozer, minicargadora, miniexcavadora, mini-retroexcavadora, camiones y asimilables.

### RIESGOS

- Atropellos, sobre todo en maniobras de marcha atrás.
- Pisadas en mala posición (sobre cadenas o ruedas).
- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible por la pala cargadora).
- Caídas por pendientes (aproximación excesiva al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas. Interferencias con infraestructuras urbanas.
- Desplomes de taludes o de frentes de excavación.
- Desplomes de tierras a cotas inferiores.
- Atrapamiento.
- Proyecciones.
- Incendio.
- Quemaduras, atrapamientos, golpes, (trabajos de mantenimiento).
- Caídas de personas desde la máquina.
- Ruido propio y ambiental (trabajo al unísono de varias máquinas).
- Vibraciones.

- Los derivados de trabajos en ambientes pulverulentos y/o en condiciones meteorológicas extremas.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).
- Los propios del procedimiento y diseño elegido para el movimiento de tierras.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.
- Las máquinas para el movimiento de tierras serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinaria para movimientos de tierras deberán recibir una formación especial.
- Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones vehículos o maquinaria para movimiento de tierras.
- Se respetarán las entradas, salidas y vías de circulación marcadas en la obra y se respetarán las indicaciones de los señalistas.
- No se invadirán, en ninguna circunstancia, las zonas reservadas a la circulación de personal.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohíbe trabajar con maquinaria para el movimiento de tierras en la proximidad de la línea eléctrica.

- Se intentará realizar el giro hacia el sentido de mayor visibilidad (sentido contrario a la ubicación del cazo).
- Si se produjese un contacto con líneas eléctricas con la maquinaria con tren de rodadura de neumáticos, el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. Antes de realizar ninguna acción se inspeccionará el tren de neumáticos con el fin de detectar la posibilidad de puente eléctrico con el terreno; de ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.
- Las máquinas en contacto accidental con líneas eléctricas serán acordonadas a una distancia de 5 m., avisándose a la compañía propietaria de la línea para que efectúe los cortes de suministro y puestas a tierra necesarias para poder cambiar sin riesgos, la posición de la máquina.
- Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.
- Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barro y aceite, para evitar los riesgos de caída.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

- Se señalarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- Se prohíbe la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).
- Se delimitará la cuneta de los caminos que transcurran próximos a los cortes de la excavación a un mínimo de 2 m. de distancia de esta (como norma general), para evitar la caída de la maquinaria por sobrecarga del borde de los taludes (o cortes).
- La presión de los neumáticos de los tractores será revisada, y corregida en su caso diariamente.
- La altura de la carga no debe impedir el campo de visión del conductor.
- El cazo circulará lo más bajo posible.
- En situaciones de peligro o poca visibilidad se encenderán las luces.
- Las operaciones de vertido serán auxiliadas por un operario a la vista del conductor, que además comprobará la ausencia de personal dentro de la excavación y que la máquina no se aproxima al borde del talud.

#### DE LA MÁQUINA

- No se admitirán máquinas sin las protecciones de cabina instaladas (ROPS pórtico de seguridad antivuelco y FOPS anticaída de objetos) complementadas con cinturones de seguridad.
- Estas máquinas estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios.

- Toda la maquinaria dispondrá de un extintor portátil contra incendios, con placa de retimbrado y una etiqueta en la que se indique la fecha de la última y próxima revisión.
- Tendrán luces y bocina de retroceso.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión.
- Cumplirán con lo especificado en el Pliego de Condiciones del presente Plan de Seguridad y Salud.
- Cuando se trabaje en la vía pública, la máquina debe estar convenientemente señalizada de acuerdo con lo indicado en el Código de Circulación.

#### PARA EL OPERADOR

- Se seguirán las normas de seguridad incluidas en el presente Capítulo.
- No se ingerirán bebidas alcohólicas antes ni durante el trabajo.
- No tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.
- No realizar carreras, ni bromas a los demás conductores.
- Estar únicamente atento al trabajo.
- No transportar a nadie en la cuchara.
- Cuando alguien debe guiar al maquinista, éste no lo perderá nunca de vista.
- No dejar nunca que este ayudante toque los mandos.
- Encender los faros al final del día para ver y ser visto.
- No se guardarán trapos grasientos ni combustible sobre la pala, ya que pueden incendiarse.
- Durante la limpieza de la máquina, se protegerá con mascarilla, mono, mandil y guantes de goma cuando utilice aire a presión.

- No se liberarán los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades del terreno que puedan dar origen a oscilaciones de la cuchara.
- En ningún caso los trabajadores se podrán situar en zonas de riesgo de caída en altura para realizar ningún tipo de actividad. En concreto, los toldos en los camiones deberán ser retirados o colocados siempre de forma automática o desde posiciones que no impliquen los riesgos de caída anteriormente citados, superando los dos metros.

#### 9.4.1 CAMIÓN DE TRANSPORTE

##### RIESGOS

- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Pisadas en mala posición (sobre cadenas o ruedas).
- Atropellos y colisiones, en maniobra de marcha atrás y giro.
- Caída de material.
- Contacto con líneas eléctricas.
- Vuelco de la máquina.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa.
- Las operaciones de carga y descarga de los camiones se efectuarán en los lugares señalados.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida) del camión serán dirigidas por un señalista.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos trabajadores mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme, compensando los pesos de la manera más uniformemente repartida posible.
- La máquina irá dotada de extintor
- El gancho de la grúa auxiliar estará dotado de pestillo de seguridad.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- chaleco reflectante y casco al abandonar la cabina.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Calzos

#### **9.4.2 CAMIONES Y DÚMPERES**

Equipo de trabajo que se utiliza para el transporte de material. Son máquinas autopropulsadas exclusivas para la carga y descarga del material suelto. Básicamente consiste en una caja basculante en la parte delantera de máquina donde se transporta el material ligero. Su control y movimiento es a base de un sistema hidráulico.

Los dúmperes son vehículos de transporte con caja basculante, cuyas características de cargas por eje y dimensiones no le permiten circular por carreteras, circulando por tanto solo dentro de las obras o en explotaciones mineras. Todos sus elementos son robustos, sobre todo la suspensión, eje y bastidor, ya que circulan por pistas en mal estado. Tienen dos ejes, el delantero de dirección y el trasero de tracción, con ruedas gemelas. Necesitan trasladarse de una obra a otra mediante trailers.

#### **RIESGOS**

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o aparatos desde/hacia la obra.
- Derrame del material transportado.
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.

- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carné de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.
- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad
- A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:
- El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.
- El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.
- El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.
- El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.
- Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
- A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):
- "Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias."
- Los camiones dumper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:

- › Faros de marcha hacia delante.
- › Faros de marcha de retroceso.
- › Intermitentes de aviso de giro.
- › Pilotos de posición delanteros y traseros.
- › Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja.
- › Servofrenos.
- › Frenos de mano.
- › Bocina automática de marcha retroceso.
- › Cabinas antivuelco.
- › Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.
- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.
- El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dumper.
- A los conductores de los camiones dumper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:
  - Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.
  - No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.
  - No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
  - No utilice el camión dumper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.
  - Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
  - No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dumper, pueden producir incendios.
  - En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
  - Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.
  - No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.
  - No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.
  - Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dumper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
  - No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
  - Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.
  - Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.

- Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.
- Evite el avance del camión dumper por la caja izada tras la descarga.
- Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.
- Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dumper.
- Aquellos camiones dumper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.
- La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.
- Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Se prohibirá cargar los camiones dumper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.
- Todos los camiones dumper estarán en perfectas condiciones de conservación, en prevención del riesgo por fallo mecánico.
- Tal y como se indicará en los planos del Plan de Seguridad y Salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.
- Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dumpers, en prevención de accidentes al resto de los operarios.
- Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dumpers con la siguiente leyenda:
- “NO PASE, ZONA DE RIESGO. ES POSIBLE QUE LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA”.
- Las vibraciones generadas pueden variar en función del estado de mantenimiento de los equipos de trabajo durante su funcionamiento.
- Las operaciones de carga y descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados al efecto.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, habrá sido instalado el freno de mano de la cabina del camión
- El vehículo contará con un manual de instrucciones y será manejada por personal especializado que estará en posesión del carné de conducir oficial correspondiente
- El vehículo irá provisto de cabina antivuelco y anti-impacto
- El vehículo contará con extintor portátil
- El vehículo poseerá luces de gálibo reglamentarias y señalización acústica y óptica de marcha atrás
- No se empleará el vehículo como medio de transporte de personal
- Se debe vigilar frecuentemente el estado del terreno
- El vehículo no debe sobrepasar el límite de carga autorizado
- La carga no debe sobrepasar los límites de altura de los laterales y trasera de la caja o volquete
- El vehículo debe circular con precaución respetando todas las normas y señalización existente en la obra si circula por carretera deberá cumplir lo establecido por el Código de Circulación

- El vehículo no debe circular nunca con la caja levantada
- En trazados con taludes o firmes poco estables el vehículo debe circular por el carril interior sobre todo cuando vaya cargado.
- La descarga a vertedero o escombrera debe hacerse con precaución, siguiendo las instrucciones del señalista y sin rebasar los topes existentes
- No manipular el motor ni ningún elemento móvil cuando esté en funcionamiento
- Los conductores deben subir y bajar del camión por el peldañado del que está dotado para tal necesidad
- Durante estas operaciones ayúdese de los asideros de forma frontal y no debe saltar nunca directamente al suelo si no es por situación de peligro inminente

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Chaleco reflectante
- Casco de seguridad
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad
- Mascarilla respiratoria
- Cinturón antivibraciones.
- Protecciones auditivas
- Gafas antiproyecciones

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Calzos

#### 9.4.3 CAMIÓN CON CAJA BASCULANTE

El camión basculante o bañera, se utiliza para el movimiento de tierras y para el acarreo de materiales en general. Está dotado de una caja abierta basculante que descarga por vuelco.

#### RIESGOS

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos.
- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Polvo

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible. Así se evitarán los Riesgos de fatiga o rotura de la suspensión.

- Para guiar las cargas en suspensión, se hará mediante “cabos de gobierno” atados a ellas. No se empujarán directamente con las manos para no evitar lesiones.
- No salte al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
- Está prohibido encaramarse en los laterales de la caja del camión durante las operaciones de carga.
- Ningún trabajador se colocará en paralelo al camión cuando descarga y tiene la caja levantada, debido al riesgo de vuelco. Los trabajadores se colocaran a la altura de la cabina o en la parte trasera del camión.
- Con el vehículo cargado deberán bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.
- Se establecerá unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.
- En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.
- Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.
- En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes deberá colocarse un tope que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará en el extremo más próximo al sentido de circulación.
- En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.
- La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.
- Se retirarán del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizado pueda utilizarlo.
- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.
- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.
- En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.
- Se prohibirá expresamente en esta obra, conducir los dúmperes a velocidades superiores a los 20 Km. por hora.
- Los conductores de dúmperes de esta obra estarán en posesión del carnet de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.
- El conductor del dumper no deberá permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atenderá al Código de Circulación.
- En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.
- Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.
- Las vibraciones generadas pueden variar en función del estado de mantenimiento de los equipos de trabajo durante su funcionamiento
- Cumplir en todo momento con el Real Decreto 614/ 2001, disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Se dispondrá de un extintor en el camión

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Calzos

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Protecciones auditivas.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Mascarilla de protección

#### **9.4.4 PALA CARGADORA**

##### **RIESGOS**

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el Plan de Seguridad y Salud que desarrolle el presente Estudio:

- Las palas cargadoras irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las palas cargadoras que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas.
- Los conductores se cerciorarán siempre de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo de la máquina.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino de trabajo, con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- El maquinista estará obligado a no arrancar el motor de la máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la misma.
- Se prohibirá terminantemente transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá terminantemente izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para que la máquina pueda desplazarse con la máxima estabilidad.

- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá el manejo de grandes cargas (cucharas a pleno llenado), cuando existan fuertes vientos en la zona de trabajo. El choque del viento puede hacer inestable la carga.
- Se prohibirá dormir bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.
- La máquina irá dotada de extintor

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Chaleco reflectante y casco al abandonar la cabina.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Calzos

#### **9.4.5 EXCAVADORA, RETROEXCAVADORA Y RETROCARGADORA**

La retrocargadora es una máquina autopropulsada que cuenta con un bastidor diseñado para montar un equipo de retroexcavación trasero y otro de carga frontal que se usan alternativamente.

En algunos casos se adapta un martillo rompedor al brazo.

#### **RIESGOS**

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.

- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el Plan de Seguridad y Salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.
- En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.

- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.
- El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.
- El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.
- Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.
- Se intentará realizar el giro hacia el sentido de mayor visibilidad (sentido contrario a la ubicación del cazo).
- La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.
- Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.
- Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.
- Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.
- Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.
- Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:
- La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.
- El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.
- Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de esta y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.
- La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
- La maniobra será dirigida por un especialista.
- En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.
- El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.
- Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.
- Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.
- Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.

- En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.
- Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.
- La máquina irá dotada de extintor

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- chaleco reflectante y casco al abandonar la cabina.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada
- Protecciones auditivas.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Calzos

#### **9.4.6 MINI-RETROEXCAVADORA**

Máquina empleada para pequeñas excavaciones o demoliciones en pequeñas superficies, o de espacio reducido, donde una excavadora de mayor tamaño no podría acceder.

#### **RIESGOS**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos.

- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos.
- Vuelco.
- Proyecciones de partículas.
- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.
- Explosiones.
- Incendio.
- Atropellos.
- Polvo.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- La mini-retroexcavadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día; dispondrá de bocina de marcha atrás y luz giratoria.
- La mini-retroexcavadora estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, frenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos.
- La mini-retroexcavadora será inspeccionada diariamente controlando el funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- La conducción de la mini-retroexcavadora sólo estará permitida a personal experto en su manejo.

- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la máquina se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se procurará adaptar los desplazamientos de la máquina al tráfico de la obra.
- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.
- La máxima pendiente a superar no excederá de la recomendada por el fabricante o constructor de la máquina.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Queda prohibido que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha, sin haber depositado antes la cuchara en el suelo y sin haber puesto el freno de mano.
- Queda prohibido transportar a personas sobre la mini-retroexcavadora.
- Queda prohibido realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente.
- Analizar el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, balizando el radio de acción de la máquina si el mismo se observa reducido.
- Queda prohibido derribar elementos que sean más altos que la retroexcavadora con la cuchara extendida.
- Se prohíbe trabajar o circular en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad.
- Diseñar y señalizar los caminos de circulación interna de la obra.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la máquina.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y barrizales que mermen la seguridad de la circulación
- No se admitirán mini-retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).
- Se prohíbe desplazar la retroexcavadora, si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, en evitación de balanceos.
- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la máquina.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.

- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro a menos del doble de su profundidad del borde, para evitar los Riesgos por sobrecarga del terreno.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Protecciones auditivas.
- Mascarilla respiratoria.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Chaleco reflectante.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Calzos.

### **9.4.7 COMPACTADORES Y RODILLOS**

#### **RIESGOS**

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco (por fallo del terreno o inclinación excesiva).
- Caída por pendientes.
- Choque contra otros vehículos.
- Incendios.
- Quemaduras.
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Ruido.

- Vibraciones.
- Golpes a otros operarios.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamiento de extremidades.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y, de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.
- Los compactadores y rodillos dispondrán de señal acústica marcha atrás y rotativo luminoso cuando por sus características lo exija la normativa vigente.
- Los maquinistas y operarios serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.
- Con objeto de evitar accidentes, antes de poner en funcionamiento un pisón, el operario deberá asegurarse que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- Asimismo, antes de poner en marcha el compactador, rodillo o pisón el operario o maquinista se asegurará que no existe nadie en su radio de movimiento y trabajo.
- El operador o maquinista permanecerá en su puesto de trabajo, sin abandonar el compactador o rodillo hasta que esté parado.
- Vigilará especialmente la estabilidad del compactador, rodillo o pisón cuando circule sobre superficies inclinadas, así como de la consistencia mínima del terreno, necesaria para conservar dicha estabilidad.
- Las reparaciones y operaciones de mantenimiento se harán con la máquina parada.

- Será obligatorio utilizar cascos o tapones antirruído para evitar posibles lesiones auditivas.
- Se exigirá siempre la utilización de botas con la puntera reforzada.
- La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso.
- La máquina irá dotada de extintor

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Chaleco reflectante y casco al abandonar la cabina.
- Botas de seguridad.
- Guantes.
- Ropa de trabajo adecuada
- Protecciones auditivas.
- Cinturón antivibratorio.
- Guantes.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Calzos

#### **9.4.8 TRACTOR (TRACTOR CON EQUIPO DE TRATAMIENTO DE SUBSUELO)**

Equipo de trabajo que se utiliza para el transporte de materiales y para remolcar máquinas agrícolas. En obra se utiliza frecuentemente para el transporte de cubas de riego.

La grada o rastra de dientes es una herramienta que se utiliza en agricultura para tapar los surcos, allanar la tierra y deshacer los terrones o cascotes de tierra que quedan en la superficie tras el arado, de forma que la tierra quede suelta. Además se usa para cubrir las semillas tras la siembra dejándolas a poca profundidad.

Suele ser de madera o hierro y consta de varios dientes o púas montadas, algunas poseen discos, sobre una base habitualmente rectangular con un tirador en la parte delantera que puede ser enganchado a animales o a un tractor.

#### **RIESGOS**

- Caída de personas desde la máquina.
- Choques con otros vehículos.
- Atrapamientos.
- Vuelco.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones e incendios.
- Atropellos.
- Vibraciones
- Polvo.
- Ruido.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Deben utilizarse tractores que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.
- Se recomienda que el tractor esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y

de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. Si la máquina circula por una vía pública, el conductor debe tener, además, el carné de conducir C.

- Verificar que se mantiene al día la ITV (Inspección Técnica de Vehículos).
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del tractor responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad del tractor mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del tractor únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al tractor.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en el tractor.
- Verificar que la altura máxima del tractor es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- No remolcar cargas superiores a las que indique el fabricante.
- Verificar que todos los elementos remolcados están equipados con una cadena de seguridad que una el tractor y el remolque.

- Verificar el correcto estado de las transmisiones, sobre todo la toma de fuerza, y partes en movimiento.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Antes de empezar los trabajos hay que localizar y reducir al mínimo los riesgos derivados de cables subterráneos, aéreos u otros sistemas de distribución.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- El tractor no se utilizará como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- No subir ni bajar con el tractor en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos se ha de verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.
- Después de levantar el volquete, hay que bajarlo inmediatamente.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Protecciones auditivas.
- Mascarilla respiratoria.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.

- Ropa de trabajo reflectante.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Calzos.

#### **9.4.9 MOTONIVELADORA**

Máquina auto desplazable utilizada para mover tierra u otros materiales sueltos. Su función principal es nivelar, moldear o dar pendiente a estos materiales.

#### **RIESGOS**

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choques con otros vehículos.
- Atrapamientos.
- Caída de personas a distinto nivel (desde las cabinas de las máquinas).
- Golpes con objetos inmóviles.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Polvo.
- Contactos térmicos.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

El Plan de Seguridad y Salud de la obra reflejara entre otros lo siguientes aspectos:

- Uso de señalista para dirigir y vigilar las maniobras.
- El conductor se cerciorará antes de la puesta en marcha de que no existe personal en su radio de acción.

- La máquina ha de estar provista de cabina contra el aplastamiento.
- Luces giratorias intermitentes de avance, y bocinas de retroceso.
- Se utilizarán para el trabajo de acuerdo con esa maquinaria, no pudiendo utilizarse como sustituto de otras máquinas que realizan otra labor distinta, como bulldozer.
- Se evitará sobrepasar pendientes superiores al 40%.
- Extreme las precauciones ante taludes y zanjas.
- En los traslados, se circulará con precaución, con la cuchilla elevada, y sin que ésta sobrepase el ancho de la máquina.
- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos; es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes, o lesionarse.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.
- Las vibraciones generadas pueden variar en función del estado de mantenimiento de los equipos de trabajo durante su funcionamiento.
- El conductor no utilizará la cuchilla como ascensor, ni saltará directamente al terreno, como no sea ante un eventual riesgo.
- Se trabajará con las cabinas cerradas y los dispositivos de seguridad activados.
- Reducir al mínimo la duración del trabajo mediante una rotación con otras tareas para minimizar los riesgos para la salud derivados del funcionamiento (gases de escape, ruido y vibraciones).

- Reducir al mínimo la duración del trabajo mediante una rotación con otras tareas para minimizar los riesgos para la salud derivados del funcionamiento.
- La forma de aminorar el ruido o eliminarlo, es disminuir su intensidad donde se produce con equipos adecuados insonorizados y protegiéndose el trabajador con protecciones auditivas.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Protecciones auditivas.
- Mascarilla respiratoria.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo
- chaleco reflectante
- Gafas antiproyecciones
- Botas de agua

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Calzos

#### **9.4.10 BANDEJAS VIBRANTES**

Máquinas que transmiten su vibración mediante una bandeja accionada por el giro de masas excéntricas unidas a ella. De esa manera se consigue una resultante de la fuerza centrífuga en el sentido de la marcha del operador.

#### **RIESGOS**

- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Contactos térmicos.
- Golpes – atropellos.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Explosiones.
- Incendios.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Utilice siempre el equipo de protección individual (EPI) adecuado para cada trabajo.
- No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra situado en el puesto del operador.
- Antes de conectar/arrancar el equipo asegúrese que nadie está en su área de riesgo.
- Arranque el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.
- Sujete el equipo con ambas manos para su correcto dominio.
- No dejar abandonado el equipo con el motor funcionando.
- Utilice la máquina para las funciones para las que ha sido diseñada.
- Mantenga limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.
- Respete en todo momento la señalización de la obra.
- Mantenga el área de trabajo ordenada y limpia de materiales, herramientas, utensilios, etc.

- Preste atención en los desplazamientos para evitar torceduras y lleve el calzado adecuado.
- Evite el contacto con las partes calientes de la máquina.
- Evite la exposición a las emisiones de gases del equipo, pueden producir quemaduras.
- Reposte combustible con el motor parado, en lugares ventilados, tenga cuidado en el llenado y evite derrames.
- No fume ni use teléfono móvil durante la operación de repostado.
- Evite tener trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros materiales inflamables.
- Se dispondrá de un extintor en las inmediaciones.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- No se requieren protecciones colectivas adicionales. Los trabajadores estarán protegidos por las existentes en cada unidad o fase de la obra.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Cinturón antivibratorio
- Chaleco reflectante
- Protectores auditivos.

#### **9.4.11 MOTOVOLQUETE**

Vehículo dedicado al transporte y carga de materiales ligeros. Cuenta con una tolva, volquete o caja basculante para descargar el material, bien hacia delante o de forma lateral, en función del tipo de vehículo.

#### **RIESGOS**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Choques con otros vehículos.
- Atrapamientos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos.
- Polvo.
- Ruidos.
- Vibraciones.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Se recomienda que el motovolquete tenga avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Debe tener señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, comprobar que el conductor está autorizado, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de

instrucciones. Si la máquina circula por una vía pública es obligatorio que el conductor tenga el carnet B de conducir.

- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada del conductor.
- Asegurar la máxima visibilidad del motovolquete mediante la limpieza de los retrovisores y espejos.
- Comprobar que la zona de conducción esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos desordenados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los Riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Comprobar la existencia de un extintor.
- Comprobar que la altura máxima del motovolquete es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- Disponer de pórtico de seguridad antivuelco.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- No permitir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.

- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Se debe comprobar el correcto funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, hay que verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.
- Detener el trabajo si la visibilidad disminuye por debajo de los límites de seguridad (lluvia, niebla,) hasta que las condiciones mejoren. Se debe aparcar la máquina en un lugar seguro.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso del motovolquete y, una vez situado, hay que retirar la llave del contacto.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Calzos

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Protecciones auditivas: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Botas de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo adecuada.
- chaleco reflectante
- Mascarilla respiratoria

## 9.5 MAQUINARIA PARA HORMIGONADO

### 9.5.1 CAMIÓN HORMIGONERA

#### RIESGOS

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra.
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- La circulación de este camión en el interior de la obra se atenderá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20°.
- La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.
- Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.
- Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de

hormigonado) y guantes de cuero (en vertido) y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

- Verificar la existencia de un extintor en el camión

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Chaleco reflectante y casco al abandonar la cabina.
- Botas de seguridad.
- Botas para hormigonado.
- Guantes.
- Ropa de trabajo adecuada

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Calzos

### 9.5.2 HORMIGONERA

#### RIESGOS

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.).
- Sobre esfuerzos.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Golpes con partes móviles.
- Exposición a agentes físicos: ruido.
- Exposición a sustancias nocivas (dermatitis).
- Incendios o explosiones en el caso de repostaje de hormigoneras diésel.
- Proyección de partículas.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Las hormigoneras no se ubicarán a distancias inferiores a 3 m. (como norma general) del borde de excavación (zanja, vaciado y asimilables) o de forjado, para evitar los riesgos de caída a distinto nivel.
- Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera para los dúmperes, separado del de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos por golpes o atropellos.
- Se evitará colocarlas en zonas de paso de cargas suspendidas.
- Se establecerá un entablado de un mínimo de 2 m. de lado, para superficie de estancia del operador de las hormigoneras, en prevención de los riesgos por trabajar sobre superficies irregulares.
- Las hormigoneras tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión, correas, corona y engranajes, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las hormigoneras estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobre esfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- Las operaciones de limpieza se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y con el bombo totalmente parado para evitar atrapamientos.
- Las hormigoneras de gasoil se utilizarán en espacios bien ventilados.
- Durante las tareas de abastecimiento de gasoil está prohibido fumar.
- Se recomienda el uso de hormigoneras que garanticen un bajo nivel de ruido.
- Para evitar dermatitis por contacto es importante utilizar ropa de trabajo adecuado, guantes, así como una buena higiene personal.
- Se debe comprobar el estado de todos los componentes de la hormigonera y si se detecta cualquier anomalía comunicarlo para ser reparada.

- Las tareas de reparación y mantenimiento, así como las de limpieza, se realizarán siempre con la hormigonera totalmente detenida y sin conexión eléctrica.
- La maquinaria empleada estará sometida a las revisiones periódicas que establezca el fabricante.
- Verificar la existencia de un extintor en el camión.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad
- Gafas de seguridad antipolvo y antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad de goma o P.V.C.
- chaleco reflectante.

#### **9.5.3 BOMBA AUTOPROPULSADA DE HORMIGÓN**

Equipo de trabajo que impulsa, a través de una bomba, hormigón separado del camión.

#### **RIESGOS**

- Atropellos.
- Vuelcos.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Choques con otros vehículos.
- Contactos eléctricos.
- Proyecciones partículas.

- Golpes contra objetos inmóviles.
- Vibraciones.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- El brazo de elevación de la manguera no podrá ser utilizado para ningún tipo de actividad de elevación de cargas u otras diferentes a la que define su función.
- La bomba dispondrá de comprobante de haber pasado su revisión anual en taller indicado para ello por el fabricante y tal comprobante se presentará obligatoriamente al jefe de obra, pudiendo ser requerido por el coordinador de seguridad y salud en cualquier momento.
- Cuando se utilice en cascos urbanos o semiurbanos, la zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones, mediante las vallas y separaciones que sean precisas.
- Los trabajadores no podrán acercarse a las conducciones de vertido del hormigón por bombeo a distancias menores de 3 m y dichas conducciones estarán protegidas por resguardos de seguridad contra posibles desprendimientos o movimientos bruscos.
- Al terminar el tajo de hormigonado, se lavará y limpiará siempre el interior de los tubos de todo el equipo, asegurando la eliminación de tapones de hormigón.
- Los trabajadores que atiendan al equipo de bombeo y los de colocación y vibrado del hormigón bombeado tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado), calzado de seguridad (en el equipo), gafas de seguridad contra salpicaduras y mandil impermeable.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Ropa de trabajo reflectante.

- Botas impermeables.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Cinturón antivibraciones

#### **9.5.4 VIBRADOR INTERNO DE HORMIGÓN**

##### **RIESGOS**

- Proyección de partículas.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Vibraciones.
- Ruido.

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Utilizar vibradores de hormigón con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las operaciones de vibrado han de realizarse desde posiciones seguras en plataformas de trabajo. Las plataformas de trabajo deberán disponer de escaleras de acceso con barandillas de 1,00 m.
- En la operación de vibrado no se saldrá de la plataforma con apoyo en los encofrados, para comprobar si la aguja vibradora llega a su punto de trabajo.

- Se tendrá especial cuidado para que la aguja no quede enganchada a las armaduras; en caso de enganche es necesario comunicarlo al encargado.
- El cable de alimentación deberá estar en adecuadas condiciones de aislamiento.
- No se dejarán en funcionamiento en vacío ni se someterán tirando de los cables, ya que se podrían producir enganches que romperían los hilos de alimentación.
- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.
- El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.
- La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.
- El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.
- El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.
- El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada
- Chaleco reflectante

- Muñequera antivibratorio
- Protecciones antirruído

#### **9.5.5 CAMIÓN CISTERNA**

Equipo de trabajo que se utiliza para el transporte de fluidos.

##### **RIESGOS**

- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- El camión cisterna no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- No subir ni bajar con el camión cisterna en movimiento.

- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, arnés de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el arnés de seguridad obligatoriamente.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.
- Cumplir en todo momento con el Real Decreto 614/2001, disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas de las vías con precaución y, si fuese necesario, con la ayuda de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- Evitar desplazamientos del camión en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.

- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- Efectuar las tareas de reparación del camión cisterna con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- Estacionar el camión cisterna en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin Riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.
- Se dispondrá de un extintor en el camión
- Las vibraciones generadas pueden variar en función del estado de mantenimiento de los equipos de trabajo durante su funcionamiento.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo
- chaleco reflectante

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Calzos

## 9.6 MAQUINARIA DE PAVIMENTACIÓN

### 9.6.1 PLANTA DE FABRICACIÓN DE MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE O PLANTA ASFÁLTICA

Una planta de asfalto es un conjunto de equipos mecánicos y electrónicos en donde los áridos son combinados, calentados, secados y mezclados con asfalto para producir mezcla asfáltica en todas las especificaciones requeridas, es decir que contengan los sistemas que permitan calibrar la dosificación.

Esta planta puede ser fácilmente desmantelada y movida por ferrocarril o carretera para posteriormente volverla a instalar con un mínimo de tiempo y energía, es decir que puede ser transportada de una obra a otra.

Procedimiento de una planta asfáltica:

El mezclado de tambor es un proceso relativamente simple para producir mezcla asfáltica en caliente.

En las plantas de tambor los áridos son secados y calentados dentro del tambor, junto con el resto de la mezcla asfáltica.

Una vez el mezclado se ha realizado correctamente se procede a la carga a camiones.

En este tipo de plantas llegan al mezclador cada uno de los agregados: agregado grueso, agregado fino, relleno mineral y el cemento asfáltico en forma continua. Los mecanismos de alimentación están sincronizados con el objeto de que la cantidad de material suministrada en todo momento guarde las proporciones debidas. La diferencia fundamental entre las plantas continuas del tipo convencional y las de tambor mezclador se centra en que en las plantas convencionales el secado de los agregados ocurre antes del mezclado, de forma independiente, y en las plantas de

tambor mezclador los procesos de secado y mezclado ocurre en el mismo barril; siendo más simple en las segundas.

Para el montaje de las plantas convencionales es necesaria la utilización de grúas, y su montaje requiere de mucho tiempo, muchos de sus componentes vienen por separado y no en conjunto, lo que hace necesario armarlos posteriormente a su transporte. Además, es necesario contar con personal altamente cualificado y con toda la herramienta necesaria. El montaje de todos los elementos de la planta se realiza posteriormente a la cimentación, en plantas pequeñas, por lo regular plantas de tambor, únicamente es necesario la utilización de un cargador frontal para el montaje de la planta, tomando en consideración que la mayoría de los componentes de la planta son remolques: conjunto de tolvas y tambor, tanque de cemento asfáltico y combustible, generadores eléctricos, cabina de control; En estos casos el montaje principal de estos remolques, consiste en:

- Ubicarlos
- Bajar el bastidor del remolque y retirar el camión
- Colocar los apoyos de la planta
- Anclar
- Colocar todas las partes que fueron removidas para el transporte
- Realizar la conexión de tuberías
- Realizar las conexiones eléctricas

Para las plantas más modernas, los fabricantes las diseñadas para ser móviles en su totalidad y todos sus elementos están dispuestos en conjuntos de remolque para camiones, y están equipadas con sistemas hidráulicos y neumáticos para su nivelación y elevación. En algunos casos no es necesaria la realización de cimientos, únicamente un terreno plano y firme. Una vez que se colocan en posición los camiones, las máquinas se nivelan provisionalmente usando la suspensión neumática, los equipos de soporte se bajan por manivela para soportar las cargas después de haber

desenganchado el camión remolcador y antes de bajar las placas de cemento. La elevación y nivelación finales se hacen con los gatos hidráulicos incorporados y los tornillos elevadores. La posición de operación de casi todos los elementos de la planta puede ser lograda por medio de sistemas hidráulicos, y de igual forma pueden posicionarse para su transporte.

#### RIESGOS

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la instalación.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: betunes.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Legalizar la instalación de acuerdo con los criterios de la Ley 3/98, de Intervención Integral de la Administración Ambiental y sus decretos.
- Utilizar plantas de aglomerado con equipamientos con el marcado CE prioritariamente o adaptados al RD 1215/1997.
- Verificar la existencia y el buen estado de las protecciones que impiden el acceso a los elementos móviles, como cintas transportadoras o elementos con temperatura elevada, como por ejemplo motores.
- Verificar la existencia de paradas de emergencia y la correcta colocación de las botoneras en lugares accesibles y visibles.
- Verificar que no se han anulado elementos de seguridad.
- Verificar el correcto estado de los equipos eléctricos.
- Verificar la existencia de iluminación de emergencia.
- Señalizar las vías de circulación de los camiones y peatones. Colocar espejos allí donde la visibilidad sea mala o nula.
- Señalizar la obligatoriedad de uso de casco y calzado de seguridad para circular por la planta.
- Señalizar todas las zonas calientes de la planta.
- Señalizar el riesgo de electrocución.
- Todas las partes metálicas y los cuadros de mando tienen que tener la toma de tierra conectada.
- Limitar el paso bajo determinados elementos de la planta para evitar el impacto de elementos o materiales desprendidos.
- Verificar que las escaleras de gato estén debidamente protegidas con anillas de seguridad.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

- En las operaciones de montaje y desmontaje, cuando se utilicen camiones grúa, verificar que las maniobras de carga y descarga son correctamente dirigidas por un encargado.
- En las operaciones de montaje y desmontaje, hay que utilizar plataformas de trabajo, fijas o móviles, de forma correcta y verificando previamente a su utilización su buen estado de mantenimiento.
- En operaciones de montaje y desmontaje, en ausencia de protecciones colectivas, utilizar arnés de seguridad anclado.
- Disponer de un almacén a cubierto para los productos químicos.
- Verificar la existencia de una cabina para los operarios de la planta con las condiciones ergonómicas necesarias: temperatura, ruido, etc.
- Verificar que los peldaños son antideslizantes y no muestran signos de desgaste. Mantener los peldaños sin barro.
- Señalizar la prohibición de fumar en las zonas de carga de combustible.
- Prever sistemas de iluminación artificial en los exteriores de la planta en el caso de que se realicen trabajos nocturnos.
- Establecer un programa de evaluaciones higiénicas para determinar el nivel de ruido y tomar medidas preventivas cuando haga falta.
- Planificar las condiciones de trabajo de las soldaduras y analizar, en cada caso, las medidas preventivas específicas para evitar incendios o explosiones.
- La tipología, cantidad y ubicación de los extintores tiene que venir definida por el correspondiente proyecto técnico.
- Los extintores no pueden estar tapados, sino que han de estar en lugares visibles, accesibles y señalizados.
- En las operaciones de suministro de betún, seguir las instrucciones del fabricante.

- Cuando sea necesario, realizar un cierre perimetral de la planta y señalizar el acceso a las instalaciones, así como prohibir la entrada a personas ajenas.
- Segregar y gestionar de forma correcta tanto los residuos especiales como los no especiales.
- Verificar la existencia de una correcta gestión de las aguas residuales, ya sea a través de conexión con redes de alcantarillado o con fosas sépticas.
- Mantener las instalaciones limpias y ordenadas.
- En las escaleras o plataformas con pavimentos perforados la abertura máxima de los intersticios debe ser de 8 mm.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Calzos

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla respiratoria.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada y accesorios de señalización (cuando sea necesario)
- chaleco reflectante

### 9.6.2 EXTENDEDORA DE MEZCLA ASFÁLTICA

Equipo de trabajo que se utiliza para extender las diferentes capas de mezclas bituminosas en caliente.

#### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes con objetos inmóviles.
- Choques con otros vehículos.
- Proyección de partículas.
- Atrapamientos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Explosiones
- Incendios

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- El personal no debe llevar ropa holgada, cabellos largos, joyas, anillos, etc en evitación de atrapamientos
- La señalización colocada en la máquina estará limpia y será perfectamente legible
- El manejo de la máquina quedará limitado al personal encargado al respecto
- Queda prohibido el manejo de la máquina sin los elementos de seguridad: resguardos, parada de emergencia, etc.
- Antes de poner en marcha la máquina hay que comprobar la ausencia de personas alrededor de la misma y que puedan correr peligro

- La máquina se mantendrá a distancia suficiente de bordes de terraplenes y vaciados para evitar su vuelco al ceder el terreno
- No transitar por pendientes en sentido transversal
- El equipo de trabajo y el material de carga hay que llevarlo en todo caso cerca del suelo, especialmente al bajar pendientes
- Al abandonar la cabina el operador, la máquina debe quedar de tal forma que no pueda deslizarse por sí misma, ni ser usada por personal no autorizado
- No se permite la permanencia sobre la máquina a otra persona que no sea el conductor
- Durante el funcionamiento de la máquina está prohibida la permanencia de personas en el contenedor de arena, así como la manipulación con barras, palas, rastrillos, etc.
- Independientemente de las protecciones colectivas marcadas, dicha máquina deberá cumplir con el R.D. 1215/97 y disponer del marcado CE.
- Dotación de extintor en cabina

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Calzos

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla respiratoria.
- Protecciones auditivas.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada
- Chaleco reflectante

### 9.6.3 MÁQUINA PINTABANDAS

Equipo de trabajo destinado a pintar las líneas de señalización viaria.

#### RIESGOS

- Caída de personas al mismo nivel.
- Atrapamientos.
- Atropellos.
- Choques con otros vehículos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Proyección de partículas
- Exposición a ambiente pulvígeno y gases de escape
- Ruido.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se mantendrán siempre bien legibles y completas todas las indicaciones de seguridad y protección.
- Dada la baja posición de la plataforma y del asiento del conductor en principio se facilita su ascenso y descenso. En los casos en que la máquina disponga de otra plataforma, generalmente situada en la parte posterior de la misma para que el trabajador realice la operación de colocación / retirada de los conos de señalización, debería disponer de barra / barandilla horizontal que impidiera la caída del operario al pavimento.

- Para evitar la caída de los conos acopiados en una plataforma de la motopintadora se dispondrá la colocación de barandillas / protección o rodapié de altura tal que impida su caída.
- No situarse en el radio de acción de la máquina. Estando en funcionamiento, la distancia mínima de seguridad es de tres metros alrededor de la máquina.
- No abandonar nunca el puesto de conducción con el motor en marcha.
- Señalización correcta de la zona de trabajo.
- Reducir al mínimo la duración del trabajo mediante una rotación con otras tareas para minimizar los riesgos para la salud derivados del funcionamiento (gases de escape, ruido y vibraciones).
- La forma de aminorar el ruido o eliminarlo, es disminuir su intensidad donde se produce con equipos adecuados insonorizados y protegiéndose el trabajador con protecciones auditivas.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- Antes de comenzar los trabajos, cerciorarse de que está instalada la señalización rotativa del vehículo.
- Para evitar salpicaduras y formación de atmósferas saturadas de polvo en suspensión en su entorno, el vertido de la pintura en el depósito de la máquina, se realizará sobre el soporte desde la menor altura posible. Además, y dado que los sacos tienen un peso de 25 a 30 kilos, esta tarea se realizará entre dos personas aplicando las medidas de preventivas recogidas en el apartado de "Manipulación de cargas por medios mecánicos".
- La carga de los depósitos de la máquina pinta bandas se realiza con esta parada y situada en un lugar fuera del tráfico.

- Se evitará el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel. Se prohíbe la mezcla directa de pigmentos y soluciones a brazo para evitar la absorción cutánea.
- Está prohibido fumar y comer durante la realización de estos trabajos. Es necesaria una profunda higiene personal especialmente de las manos y la cara antes de comer o beber.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Calzos

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chaleco de seguridad
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla respiratoria.
- Protectores auditivos

#### 9.6.4 BARREDORA

Elemento mecánico móvil que facilita la limpieza de una superficie de dimensiones medias a elevadas. Representa el primer paso en el proceso de ejecución de tratamientos superficiales. Pueden ser remolcadas o autopropulsadas.

#### RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.

- Atropellos.
- Choques con otros vehículos.
- Vuelco.
- Proyección de partículas.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Polvo.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- La máquina solo puede ser ocupada por una persona.
- Verificar la perfecta visión de la barredora y de la calzada.
- Comprobar la hermeticidad de las conducciones hidráulicas y el correcto apriete de las conexiones.
- Verificar la ausencia de cualquier tipo de deterioro en las mangueras.
- El operador deberá disponer de protecciones auditivas; en las zonas donde el polvo sea perjudicial para la salud, el operador dispondrá de mascarilla.
- Para quitar de la máquina objetos que queden enredados (por ejemplo, alambres) deberá utilizarse la herramienta apropiada (por ejemplo, un gancho adecuado) y guantes de trabajo.
- Antes de abrir cualquier conducción hidráulica es preciso primero eliminar la presión.
- En la manipulación de baterías es preciso tener en cuenta las normas especiales (guantes de trabajo y gafas protectoras).
- Antes de comenzar los trabajos, si deben realizar estas tareas con tráfico abierto, cerciorarse de que está instalada la señalización móvil por obras, que proteja de la circulación de vehículos por la carretera, al realizar el trabajo. En este caso, en función de la velocidad a la que se realicen los trabajos, vehículos (en arcén

más uno por cada carril que se corta al tráfico) dotado con la señalización que determina la norma de carreteras correspondiente.

- Si por cualquier circunstancia se debe bajar del vehículo, hacerlo, siempre que sea posible, por el lado por el que no exista circulación (arcén exterior o interior).

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- No se requieren protecciones colectivas adicionales. Los trabajadores estarán protegidos por las existentes en cada unidad o fase de la obra

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Mascarilla respiratoria.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada
- chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad
- Protecciones auditivas
- Cinturón antivibraciones

#### 9.6.5 EQUIPO DE ASPIRACIÓN DE GASES O POLVO

La aspiración de gases consiste en la utilización de extractores de los vapores en el foco donde se está produciendo el gas o polvo, evitando que este llegue a las vías respiratorias.

#### RIESGOS

- Golpes con la máquina y objetos inmóviles.

- Caída de personas al mismo nivel
- Contactos eléctricos.
- Ruido
- Polvo y gases tóxicos.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de su puesta en marcha, se comprobará el buen estado de las conexiones eléctricas.
- No olvidar que, aunque se utilice la máquina de aspiración de gases y humos el operario deberá llevar la ropa adecuada y las protecciones necesarias (mascarilla respiratoria y protectores auditivos).
- Los cables eléctricos de la máquina se llevan a menudo de un lugar a otro debido a los diversos trabajos y ello conlleva al arrastre de estos, lo que contribuye a que se deterioren con facilidad. Se deberán revisar y reponer los que estén deteriorados.
- La desconexión de la aspiradora nunca se hará mediante un tirón brusco ya que puede quedar dañada la conexión eléctrica y repercutir en el rendimiento de la máquina.
- Todo elemento eléctrico deberá disponer de un sistema de protección contra contactos eléctricos, el cual nunca se deberá retirar.
- Todos los equipos, canalizaciones y accesorios deben ser los adecuados al trabajo a realizar por el operario.
- Reducir al mínimo la duración del trabajo mediante una rotación con otras tareas para minimizar los riesgos para la salud derivados del funcionamiento (gases de escape y ruido).

- La forma de aminorar el ruido o eliminarlo, es disminuir su intensidad donde se produce con equipos adecuados insonorizados y protegiéndose el trabajador con protecciones auditivas.
- Toda la maquinaria eléctrica a utilizar en esta obra estará dotada de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra, o de doble aislamiento.
- Se prohíbe la anulación del cable de toma de tierra de las mangueras de alimentación.
- Mantener la zona de trabajo en adecuado estado de orden y limpieza, con los cables y mangueras recogidos.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- No se requieren protecciones colectivas adicionales. Los trabajadores estarán protegidos por las existentes en cada unidad o fase de la obra.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas dieléctricas
- Guantes dieléctricos
- Guantes de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chaleco reflectante.
- Mascarilla respiratoria.
- Protectores auditivos

## 9.7 MAQUINARIA DE ELEVACIÓN

### 9.7.1 APARATOS DE ELEVACIÓN EN GENERAL

El Plan de Seguridad y Salud, atendiendo al conocimiento concreto de los medios con que cuenta el redactor de dicho Plan hará especial hincapié en el tipo de grúa a utilizar para cada trabajo concreto. Los camiones autocargantes únicamente podrán realizar labores de carga y descarga. En este último supuesto, y suponiendo que el camión grúa está habilitado para ejecutar otras actividades distintas de las propias, se le aplicará el Real Decreto 837/2003, y, por tanto, los operarios tendrán que acreditar carné de gruista, además de exigirse la presencia del correspondiente "jefe de maniobras".

En general en los izados de carga, cualquier que sea el aparato de elevación de carga empleado, se respetarán las siguientes normas:

- Antes de comenzar la maniobra se comprobará el peso exacto de la pieza, y que tanto la máquina como los elementos auxiliares necesarios para efectuar el izado son capaces de resistir a la carga y que se encuentran en perfecto estado de conservación y funcionamiento.
- Se comprobará que el embragado de las piezas es correcto y no permite el desplazamiento o caída de la carga.
- El embragado de piezas y la sujeción a estructuras de poleas de reenvío se harán preferentemente por medio de cáncamos y grilletes. Cuando esto no fuera posible, los cables y estrobos se protegerán con cantoneras.
- Se evitará dar golpes a los grilletes, así como soldar sobre ellos o calentarlos. Las mismas precauciones se adoptarán con las poleas.
- Se acotará y señalizará la zona de izado.
- Se comprobará, antes de comenzar la maniobra, que el camino que ha de recorrer la pieza está libre de obstáculos.

- Se procurará que las parejas de radioteléfonos utilizados en la obra emitan en diferentes longitudes de onda para evitar interferencias: en cualquier caso, se deben utilizar claves de identificación cada vez que se dé una orden por medio de radioteléfono.
- El contratista designará un director de operaciones de las grúas.
- El personal que ordene las maniobras deberá estar especializado; se evitarán los cambios del personal dedicado a estas tareas.
- El personal dedicado habitualmente a la ejecución de maniobras dispondrá de tablas e instrucciones que le permitan seleccionar correctamente los elementos adecuados a cada maniobra.
- Las maniobras importantes estarán calculadas y supervisadas por un técnico capacitado para ello.
- El izado de la carga se hará vertical y no en sentido oblicuo.
- Se prohíbe el traslado de personal sobre cargas, ganchos o eslingas vacías.
- Para el izado de materiales menudos emplearán recipientes cuya capacidad de carga esté calculada y reflejada de forma bien visible sobre el recipiente.
- Se prohíbe terminantemente situarse sobre piezas suspendidas.
- En las maniobras con cabrestante, además de lo anterior, se tendrá en cuenta:
  - Que las maniobras estén dirigidas por una sola persona responsable, dando él solamente las órdenes oportunas.
- El perfecto anclaje del cabrestante al suelo o a una estructura resistente.
- Se prohibirá dejar los aparatos de elevación con cargas suspendidas.
- Que el tramo horizontal del cable a la salida del cabrestante esté protegido contra golpes o roces que puedan producir su rotura.
- Que en toda la longitud del cable no haya peligro de contactos eléctricos.
- Que el cable no roce contra aristas vivas.
- Se evitará transportar cargas por encima de lugares donde haya personas trabajando.
- Se comprobará constantemente el funcionamiento del electrofreno y del mecanismo de arranque y control de la velocidad; independientemente de las revisiones periódicas que se realicen.
- Los cabrestantes estarán protegidos de la intemperie por casetas apropiadas.
- Cuando funcione la grúa sin carga, el gancho irá lo suficientemente elevado para evitar tropezar con personas objetos.
- Se estudiará detenidamente la situación de los cabrestantes y poleas de reenvío para evitar los cambios frecuentes de maniobras.
- En los trabajos con grúas, además de las normas dadas, se observarán las siguientes:
  - Se comprobará que el terreno sobre el que ha de asentarse la grúa tiene la resistencia adecuada.
  - No se emplearán grúas para arrastrar piezas ni para arrancar objetos empotrados.
  - Se comprobará que las piezas a elevar están libres de cualquier anclaje.
  - Se comprobará que ni la pluma ni la contrapluma interfieren con estructuras, líneas eléctricas u otras grúas.
  - Si en la proximidad de la grúa hay líneas eléctricas se respetarán siempre las distancias mínimas establecidas, en caso de duda se pedirá el corte de corriente.
  - Se comprobará con frecuencia el correcto funcionamiento de los mecanismos limitadores de carga y del anemómetro; se prohíbe terminantemente anular o modificar estos aparatos.
  - No se efectuarán izados cuando la velocidad del viento sobrepase la velocidad límite establecida en las especificaciones de la grúa.

- Aun cuando la velocidad del viento no llegue al límite, se considerará el posible efecto sobre la pieza debido al tamaño o forma de ésta, desistiendo del izado cuando se sospeche que se pueden producir oscilaciones de la pieza a causa del viento.
- Las maniobras con grúa se efectuarán con todos los gatos apoyados.
- Durante la parada de fin de jornada se adoptarán las precauciones especificadas al efecto por el fabricante.
- Los ganchos depondrán de cierre de seguridad.
- No se soltará la carga de la pluma o brazo hasta que esté asegurada su estabilidad mediante anclaje, hormigonado o soldadura.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Chaleco reflectante y casco al abandonar la cabina.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada

#### **9.7.2 GRÚA AUTOPROPULSADA**

La utilización de grúas autopropulsada estará regulada por el RD 837/2003 y la instrucción de desarrollo ITC MIE AEM 4.

#### **RIESGOS**

- Atropellos.
- Vuelco por paso inadecuado en aparato de desvío.
- Desplome de la grúa por rotura del cable de tracción, fallo en los husillos o fallo del terreno.

- Atrapamientos en los puntos de contacto de los cables, poleas o en los engranajes.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Contacto eléctrico directo, debido al contacto de la carga o de los cables de la grúa con líneas eléctricas aéreas.
- Atrapamientos de personas entre la grúa móvil y elementos fijos, edificios, maquinaria, etc.
- Caída de la carga o parte de ella.
- Caída del gruista.
- Rotura del cable o gancho.
- Golpes y aplastamientos por la carga.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

El Plan de Seguridad y Salud tendrá en cuenta entre otras las siguientes:

- Para todas aquellas actividades para las que se estime preciso el empleo de la grúa móvil autopropulsada, debe exigirse la presencia de un jefe de maniobras que las supervise y dirija
- Deben respetarse las limitaciones en la circulación de vehículos, respetar marcha a la vista, no cambiar de vías o manipular aparatos de vía sin autorización.
- El operario del vehículo vía debe observar, o ser auxiliado, el aparato de vía, impidiendo rebase con agujas mal posicionadas.
- En conducción marcha atrás con inversor, el conductor se auxiliará por otro operario o se podrá usar cámara de vigilancia instalada.
- El gruista debe conocer y cumplir con los datos técnicos de la máquina relativos a su funcionamiento, carga máxima, mantenimiento, etc.
- La ropa de trabajo será de alta visibilidad, estará ajustada al cuerpo.

- Los bloques de hormigón o acero de los contrapesos para grúas de gran tonelaje, deberán repartirse simétricamente en uno y otro lado del eje de la grúa, estarán tarados y marcados con la indicación de su peso.
- No se efectuarán izados cuando la velocidad del viento sobrepase la velocidad límite establecida en las especificaciones de la grúa.
- Aun cuando la velocidad del viento no llegue al límite, se considerará el posible efecto sobre la pieza debido al tamaño o forma de ésta, desistiendo del izado cuando se sospeche que se pueden producir oscilaciones de la pieza a causa del viento.
- Las cargas de forma alargada se sujetarán con eslingas dobles para evitar que puedan caer por deslizamiento, recomendando el empleo de balancines adecuados.
- Cuando sea preciso se guiarán con cuerdas, estando la persona que guía la carga fuera del alcance de caída de esta.
- Los operarios que auxilien las maniobras no permanecerán en el radio de acción de la grúa ni de las cargas desplazadas.
- En caso necesario, el gruista se colocará sobre una plataforma volada del borde del forjado, dotada de barandillas.
- Las grúas tendrán marcado CE o equivalente según caso.
- No se superará la carga máxima permitida por el fabricante para cada longitud y altura de la pluma.
- Se comprobará la estabilidad y correcta fijación de la carga antes de su izado.
- Para el correcto montaje y manejo de las grúas móviles autopropulsadas, la persona que trabaja con ella deberá contar con carné oficial de operador de grúa móvil autopropulsada, expedido con las condiciones que se señalan en el anexo VII del R.D. 837/2003.

- Las grúas autopropulsadas cuando se usen para otros fines distintos a los de carga y descarga, cumplirán con las normas y disposiciones que se especifican en el R.D. 837/2003 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.
- La subida y la bajada de los vehículos se efectuará por los accesos habilitados al respecto. Especial atención se tendrá a la subida y bajada de la vagoneta, castillete, ferrocamión, etc., por los estribos suelen ser causa frecuente de lesiones.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- El gruista y auxiliares usaran casco de seguridad.
- chaleco reflectante
- La ropa de trabajo será ajustada y adecuada.
- Guantes de cuero al manejar cables u otros elementos rugosos o cortantes.
- Botas de seguridad.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Se evitará volar la carga sobre otras personas trabajando.
- Durante las operaciones de mantenimiento de la grúa, las herramientas manuales se transportarán en bolsas adecuadas, no tirando al suelo estas, una vez finalizado el trabajo.
- El cable de elevación se comprobará periódicamente, al igual que las eslingas o cadenas a utilizar.
- En el caso de grúas autopropulsadas, se designará como Director de las Maniobras al capataz presente en el tajo y que dirija la maniobra.

- Se conocerán las líneas aéreas de transporte de energía (catenaria, etc.) presentes en el tajo, como su estado de energización, cuando se desconozca dicho estado, ha de suponerse energizada. El Director de las Maniobras autorizará la aproximación a estas según las especificaciones dadas en el RD 614/2001.
- Calzos

### 9.7.3 CAMIÓN GRÚA

#### RIESGOS

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco del camión.
- Atrapamiento.
- Caída a distinto nivel.
- Atropello.
- Caída de materiales (desplome de la carga).
- Golpes por o contra objetos, materiales como máquinas.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- El camión grúa está exclusivamente habilitado para realizar operaciones de carga y descarga de material salvo que su ficha técnica indique lo contrario, en cuyo caso deberá indicar los trabajos para los que está habilitado.
- Cuando el camión grúa esté habilitado para realizar operaciones distintas de las de carga y descarga, se le aplicará el Real Decreto 837/2003, y, por lo tanto, los conductores tendrán que acreditar carné de gruista, además de exigirse la presencia del correspondiente “jefe de maniobras”.
- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.

- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionen los mandos correctamente, así como la señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, para evitar el vuelco.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias que puedan afectar a la estabilidad de las tierras por riesgo de desprendimiento.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 metros.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado que lo capacite para realizar estas operaciones.

- Al personal encargado del manejo del camión grúa se le hará entrega de la siguiente normativa de seguridad. De su recepción quedará constancia por escrito.

Normas preventivas para los operadores del camión grúa:

- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello.
- No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina, aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista.
- Antes de cruzar un "puente provisional de obra" cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- Asegúrese la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, la presión y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida.
- No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepasar el límite marcado en ella.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estribos defectuosos o dañados.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estribos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.
- Al acceder a la obra, se le hará entrega al conductor del camión grúa, de la siguiente normativa de seguridad. De ello quedará constancia escrita.
- Todos los equipos de protección individual deben disponer de la marca CE.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Botas de goma o PVC.
- Ropa de trabajo adecuada
- chaleco reflectante

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Calzos

## **9.8 MAQUINARIA DE VÍA**

### **9.8.1 MOTOSIERRA DE CARRILES/TRONZADORA DE CARRIL (SIERRA PARA METAL)**

Equipo de trabajo ligero de vía que sirve para el corte rápido y preciso de todo tipo de carriles (cualquiera que sea su sección) sin calentamiento. Funciona habitualmente con motores de gasolina. Suelen tener un brazo de unión al carril para facilitar el corte.

#### **RIESGOS**

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Proyección de partículas.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Contactos térmicos.
- Ruidos.
- Vibraciones.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a vapores y gases de combustión

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Utilizar motosierras de carril con el marcado CE prioritariamente o adaptadas al Real Decreto 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Hay que cargar el combustible con el motor parado.
- Desmontar el disco durante el transporte o almacenamiento.
- Escoger el disco adecuado según el material que haya que cortar.
- Evitar inhalar vapores de gasolina.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- El operario se tiene que mantener alejado del disco de corte cuando éste girando.
- Maniobrar la palanca que dirige el giro de la sierra cuando la máquina esté en posición correcta de trabajo.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No utilizar velocidades superiores a la máxima señalada.
- Prohibir trabajar sin el brazo que se engancha en el carril.
- Revisar periódicamente todos los puntos de escape del motor.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Utilizar calzado adecuado y prestar atención a los desplazamientos sobre la vía.
- El cambio del accesorio tiene que realizarse con el equipo parado.
- Hay que verificar que los accesorios estén en perfecto estado antes de su colocación.
- Escoger el accesorio más adecuado para cada aplicación.
- Reducir al mínimo la duración del trabajo mediante una rotación con otras tareas para minimizar los riesgos para la salud derivados del funcionamiento (gases de escape, ruido y vibraciones).
- La forma de aminorar el ruido o eliminarlo, es disminuir su intensidad donde se produce con equipos adecuados insonorizados y protegiéndose el trabajador con protecciones auditivas.

- Con el fin de evitar la fatiga y la carga osteoarticular y muscular por vibraciones, es conveniente efectuar descansos de unos diez minutos para cada hora de trabajo. Si es posible, se debería cambiar de tarea (por otra sin riesgo de vibraciones) tras una hora utilizando el equipo durante al menos otra hora.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- No se requieren protecciones colectivas adicionales. Los trabajadores estarán protegidos por las existentes en cada unidad o fase de la obra.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Protecciones auditivas.
- Gafas de seguridad.
- Gafas antiproyecciones
- Guantes de seguridad.
- Guantes dieléctricos
- Botas dieléctricas
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chaleco reflectante.
- Mascarilla respiratoria
- Cinturón antivibraciones

### 9.8.2 PÓRTICO PARA MONTAJE DE VÍA

Es el equipo de trabajo con una estructura en forma de pórtico que sirve para desplazar parejas de carriles en diferentes direcciones hasta colocarlas en una situación definitiva. Puede funcionar en el sentido de circulación de la vía con diplotrys o transversalmente con orugas. Su velocidad de circulación es muy lenta.

#### RIESGOS

- Caída de personas al mismo y a distinto nivel:
- Pisada sobre objetos:
- Atrapamiento por o entre objetos y golpes por objetos o herramientas:
- Atropellos o golpes con vehículos:
- Exposición a contactos eléctricos:
- Proyección de fragmentos o partículas
- Incendios.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Utilizar pórticos con marcado CE
- Los operadores deben de estar homologados por el organismo competente, propietario de la infraestructura.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del pórtico funcionan correctamente y están en perfecto estado.
- Está prohibido el uso del teléfono móvil, excepto si se dispone de Kit. Manos libres.
- Subir y bajar del pórtico sólo por la escalera prevista por el fabricante, de cara a la máquina y agarrándose con las dos manos.
- No subir ni bajar con el pórtico en movimiento.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Utilizar el calzado adecuado y prestar atención a los desplazamientos sobre la vía.
- No situarse en el área de trabajo de los pórticos.
- No superar nunca la carga máxima que pueden levantar los pórticos.
- Se tiene que tener en cuenta que en la zona de trabajo pueden existir personas tanto delante como detrás del pórtico. Por tanto, antes de empezar un desplazamiento tienen que ser avisadas.
- Utilizar los frenos totales únicamente en caso de emergencia.
- Debe existir una coordinación plena con el compañero del otro pórtico.
- Si se manipula el sistema eléctrico por alguna causa, se debe desconectar el motor y extraer la llave de contacto.
- No situar en la máquina objetos y sustancias que puedan originar un incendio.
- Comprobar la existencia de un extintor en el pórtico, revisado periódicamente.
- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derramamientos de aceite o combustible que puedan existir.
- Durante los trabajos nocturnos se debe disponer de iluminación adecuada.
- No permitir la presencia de trabajadores y terceros en el radio de acción de la máquina.
- No permitir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Realizar todos los movimientos con la carga de forma lenta.
- Antes de proceder al levantamiento, asegurarse de que la pareja ha quedado bien sujeta con los elementos de fijación del pórtico.
- No realizar trabajos con los pórticos que no hayan sido diseñados para éstos.
- Se debe circular con precaución, respetando la señalización.

- No desconectar el motor hasta que máquina se haya detenido totalmente.
- Observar permanentemente los instrumentos de control durante la marcha.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- Las reparaciones deben ser llevadas a cabo por personal autorizado.
- Verificar la existencia de un extintor en la máquina

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Protecciones auditivas.
- Guantes de seguridad

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- No se requieren protecciones colectivas adicionales. Los trabajadores estarán protegidos por las existentes en cada unidad o fase de la obra

### **9.8.3 RETROEXCAVADORA BIVIAL**

#### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Retroexcavadora bivial para realizar excavaciones tanto des del firme como de las vías ferroviarias. Viene equipado con accesorios auxiliares como pinzas, grupo de bateo,

etc. para realizar el levantamiento y colocación de carriles, el bateo del balasto de las vías, etc.

La retroexcavadora realiza un trabajo fundamental para cualquier tramo de vía que se rehabilite, se renueve o se construya de nuevo. En general, se pueden diferenciar dos tipos: de línea (continuas o no continuas) y de cambios.

#### **RIESGOS**

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Pisada sobre objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos y golpes por objetos o herramientas.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Incendios.
- Proyección de partículas.
- Ruidos y polvo.
- Vibraciones.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- Este equipo no puede circular por vías públicas a menos que disponga de las autorizaciones necesarias.
- No ponga en marcha la máquina ni accione los mandos si no se encuentra sentado en el puesto del operador.

- Al subir y bajar de la máquina hágalo siempre con cuidado y utilizando las escaleras y pasamanos.
- Se prohíbe subir o bajar de la máquina en marcha.
- Antes de empezar a trabajar, limpie los posibles derrames de aceite o combustible que pudieran existir.
- Orden y limpieza en cabinas y pasillos.
- Usar el calzado adecuado y prestar atención en los desplazamientos sobre la vía para evitar torceduras.
- Cuando se esté en el área de trabajo, utilización de los equipos de protección personal: botas, mono de trabajo y chaleco fluorescente.
- Usar ropa de trabajo ajustada: No llevar anillos, brazaletes, cadenas, cabellos largos no recogidos, etc.
- Circular con precaución y respetando la señalización, especialmente en lo relativo a pasos a nivel, limitación de velocidad, zonas urbanas. Prestar atención al tráfico ferroviario. La conducción a la máquina ha de realizarse básicamente desde la cabina que da a la dirección de marcha.
- Sólo está permitido el cambio de puesto de conducción con el freno totalmente apretado (presión máxima de los cilindros de freno), pero sin engatillar la palanca de freno, y con la palanca de cambios en la posición neutral de cambios. En caso de pendientes o inclinaciones, reducir a tiempo a una velocidad inferior.
- No desconectar el motor hasta que la máquina esté totalmente parada.
- Frenados totales sólo en casos de emergencia.
- No deje de observar los instrumentos de control durante la marcha.
- Prestar atención al tráfico ferroviario.
- Exposición a temperaturas ambientes extremas.
- Revisar periódicamente el sistema de calefacción y de aire acondicionado de las cabinas, procurando que estén siempre en perfecto funcionamiento de uso.
- Nunca se realizarán reparaciones para las cuales no se esté cualificado.
- Si debe manipular el sistema eléctrico por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, asegurándose que no penetran gases procedentes de la combustión de la cabina.
- Se prohíbe la presencia en la máquina de objetos y sustancias que puedan originar un incendio.
- Se revisará periódicamente el buen funcionamiento del extintor.
- Trabajar en la cabina cerrada.
- En caso de ser necesario usar unos cascos y mascarilla protectora.
- Se prohíbe la presencia en la máquina de objetos y sustancias que puedan provocar incendio.
- La máquina deberá estar provista de:
  - Extintor
  - Frenado de emergencia de la máquina.
  - Dispositivos de protección frente al vuelco.
  - Mandos de accionamiento visible e identificable.
  - Parachoques.
  - Avisadores acústicos y/o luminosos.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Calces antideriva.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chaleco reflectante.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla respiratoria
- Gafas antiproyecciones

#### **9.8.4 VEHÍCULO BIVIAL CON CASTILLETE Y GRÚA – DRESINA**

##### **DESCRIPCIÓN**

Los vehículos vía, más comúnmente llamados dresinas, estarán dotados de plataforma elevadora con sistema hidráulico incorporado (castillete). Además, también podrán estar dotados con una pluma para su uso como grúa.

Los castilletes podrán desplazarse lateralmente y disponen de limitador de sobrecarga, disponen de enclavamiento mecánico que impida el desplazamiento accidental durante las circulaciones del vehículo.

Estos vehículos disponen de cuatro estabilizadores (dos anteriores y dos posteriores) que garanticen la estabilidad del conjunto dentro de las limitaciones dadas por el fabricante.

##### **RIESGOS**

- Descarrilamiento y vuelco.
- Arrollamientos.
- Atrapamientos.
- Caída de personas a distinto nivel.

- Choque contra objetos inmóviles
- Contactos eléctricos.
- Ruido
- Golpes con objetos inmóviles.
- Incendio

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Atender a las indicaciones del fabricante
- Mantener el vehículo alejado de terrenos inseguros
- Asegurarse antes de iniciar el movimiento de la no presencia de obstáculos
- Previo al izado o desplazamiento de los equipos, el operador debe conocer el estado de las líneas y tensión. Se respetarán distancias de seguridad según RD 614/2001.
- Nunca salir de la cesta cuando está elevada
- Usar arnés de seguridad anclado a la cesta.
- Las herramientas o materiales que se porten en la cesta han de estar recogidas hasta su uso.
- Antes de iniciar los trabajos, se deberá comprobar la estabilidad del apoyo de la máquina.
- No sobrepasar la carga máxima autorizada en la plataforma, ya que pueden dañarse los mecanismos para operaciones posteriores.
- Si dispone de estabilizadores, no utilizar la plataforma sin antes extender los mismos
- El acceso a la plataforma de trabajo se realizará por los lugares destinados a tal fin.
- No saltar nunca directamente de la plataforma de trabajo al suelo. Bajar por los lugares previstos

- Para seguridad las plataformas irán dispuestas de barandillas, a una altura mínima sobre el nivel del piso de 100 cm, rodapié de 15 centímetros y barra intermedia.
- Deberán tener en regla el permiso de circulación por vía, seguro e I. T. V. de vehículos ferroviarios.
- Los conductores deberán estar en posesión del permiso de circulación para vehículos de vía.
- La cabina estará dotada de extintor de incendios, así como de sistema de aire acondicionado y de calefacción.
- Las maniobras se señalarán mediante bocina automática.
- El vehículo dispondrá de luces sobre la cabina y castillete.
- El personal de montaje permanecerá fuera del radio de acción del castillete cuando se desplace.
- A la circular, lo hará con el castillete plegado y enclavado.
- Se realizará una comprobación y conservación periódica de los elementos del vehículo y del castillete.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo se deberá comprobar el buen funcionamiento de los mandos.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se prohíbe fumar cuando se manipule la batería por riesgo de explosión en la emanación de gases inflamables.
- Se prohíbe acceder al vehículo por las ruedas, etc. debiendo de hacerlo por las escaleras.
- El alcance del castillete será tal que los operarios puedan realizar de forma adecuada las operaciones de montaje en las ménsulas y sobre los postes.
- Ningún operario podrá subir ni bajar de la escalera del vehículo ni del castillete cuando esté realizando movimientos de subida o bajada.
- Cuando trabaje en líneas electrificadas, antes de comenzar a trabajar se deberá proteger adecuadamente la zona de trabajo mediante la puesta a tierra, posteriores al corte de tensión de la zona de trabajo.
- Deben instalarse los calzos en las ruedas del vehículo si el conductor abandona la máquina.
- La máquina solo debe utilizarse para las funciones para las que ha sido diseñada, y solo puede ser manipulada por personas formadas, cualificadas y autorizadas.
- A pesar de que la máquina tiene características de vehículo regular de vía, tiene que considerarse un vehículo especial debido a su finalidad y equipamiento. Por ello deben aplicarse normas de funcionamiento y seguridad especiales.
- Su utilización para funciones para las que no ha sido diseñado está prohibida.
- Debe evitarse a toda costa la permanencia de personas no autorizadas a bordo de la máquina o en su área de trabajo.
- El número de persona sobre la máquina no puede sobrepasar el número máximo fijado en el permiso de explotación.
- Para viajes de traslado, todos los grupos de medición y trabajo deben estar correctamente encerrojados y asegurados.
- Las cargas como herramientas, carburantes, materiales de obra y demás objetos sólo pueden transportarse en las plataformas o contenedores de carga previstas.
- Hay que respetar, sobre todo que:
  - La carga no exceda el máximo permitido.
  - El vehículo no exceda el gálibo.
  - El reparto de la carga sea uniforme.

- La carga no puede entorpecer la visión del conductor.
- Los líquidos como combustible, aceites, grasa, etc. Sólo pueden transportarse en recipientes de cierre hermético en la plataformas o contenedores de carga previstas para tal fin.
- El aseguramiento de la carga contra desplazamientos, vuelcos o caídas esté garantizado.
- El acompañante (piloto) debe conocer la localización y el manejo de los dispositivos de seguridad como p.ej. el freno, instalación de alumbrado, el transmisor por radio, el interfono, etc.
- Si el vehículo va ser remolcado sin personal a bordo, deben tomarse todas las medidas previstas para el régimen de remolque.
- El número máximo de personas, reflejado en las características técnicas de la máquina. No puede sobrepasarse.
- Debe explicarse a los pasajeros la localización y manejo de los dispositivos de seguridad y las normas de conducta correspondientes.
- Debe prohibirse expresamente que viajen personas en las plataformas de carga o fuera de las cabinas.
- Si el vehículo dispone de dos o más puestos de conducción, sólo debe conducirse desde el puesto de conducción situado en el sentido de marcha. En los demás puestos de conducción hay que desconectar los elementos de mando y poner la válvula de freno del conductor en posición final.
- En el vehículo con solo puesto de conducción y sin visibilidad en la dirección de marcha, hay que extremar las precauciones. Si este vehículo dispone de una segunda cabina en el sentido de marcha, ésta deberá estar ocupada por un acompañante autorizado, p.ej. un piloto, que se comunicará con el conductor a través del interfono.

- Ante una frenada rápida o de emergencia, debe prevenirse de viva voz a los pasajeros.
- "Dejar rodar" el vehículo en punto muerto está terminantemente prohibido.
- La presencia de varias máquinas en un mismo tramo de vía, puede provocar choques y representa, por ello, un riesgo añadido. Por ello debe respetarse lo siguiente:
  - Deben respetarse las distancias de seguridad.
  - Para reducir el riesgo de accidentes, deben proveerse sistemas de telecomunicación (p. ej. Radio) entre la central y los diferentes vehículos
  - La aproximación a obstáculos y la circulación por tramos con obstáculos debe realizarse tras comprobar su seguridad y a velocidades correspondientes reducidas.
  - Los movimientos de vehículos en obras, sobre todo marcha atrás, sólo deben realizarse tras comprobar su seguridad y a velocidades correspondientemente reducidas.
  - Ningún objeto o pieza de la máquina debe realizarse tras emitir señales de aviso y recibir la confirmación de la inexistencia de peligro

#### NORMAS DURANTE EL TRABAJO

- No debe haber personas u obstáculos en el área de maniobras de la máquina.
- No debe haber personas en el área de trabajo, sobre todo en el área de los grupos de trabajo y elementos móviles de la máquina.
- Debe evitarse el acceso a dispositivos de transporte de materiales y bajo cargas suspendidas.
- Las personas que deben permanecer cerca de la máquina (p. ej. Pilotos, personal de vigilancia y auxiliar), deben ser instruidas sobre las funciones y el

manejo de los dispositivos de seguridad existentes en el exterior de la máquina.

P. ej.: bocina, parada de emergencia, luces de aviso, etc.)

- A bordo del vehículo y en el área de elementos de mando y control existentes en el exterior de la máquina, sólo pueden permanecer personas autorizadas.
- Deben evitarse manipulaciones no autorizadas de elementos de mando y control.
- Debe evitarse el acercamiento de personas a piezas móviles, vibratorias, rotatorias o calientes de la máquina.
- Los dispositivos de seguridad no pueden desmontarse o desactivarse.
- Para variar cualquier circunstancia de trabajo, hay que asegurarse de que no represente un peligro para nadie. Una variación de este tipo sólo puede realizarse tras emitir señales de aviso y recibir confirmación de la inexistencia de peligros.
- En situaciones de oscuridad, hay que garantizar una iluminación suficiente de las áreas de trabajo.
- En situaciones climáticas adversas hay que extremar las precauciones.
- Debe existir medios de comunicación verbal entre la dirección de los trabajos, los encargados de la vigilancia y los operarios de la máquina.
- En situaciones climáticas adversas hay que extremar las precauciones.
- Ante cualquier peligro o sospecha de manipulaciones erróneas, los trabajos deben interrumpirse inmediatamente. Éste no se continuará hasta verificar la inexistencia de peligros.
- Si fluye corriente por la línea de contacto, se prohibiendo acceder a la plataforma de trabajo móvil y a los techos de las cabinas.
- Si se van a utilizar diferentes mandos a distancia a la vez en la máquina o si hay máquinas con mando a distancia iguales en las inmediaciones, se debe buscar para cada mando a distancia una frecuencia que no moleste a los demás

mandos o que no interfiera con el mando propio. Es necesario ponerse de acuerdo al respecto. Después de cada cambio frecuencia en necesario efectuar un reinicio

- La subida y la bajada de los vehículos se efectuará por los accesos habilitados al respecto. Especial atención se tendrá a la subida y bajada de la vagoneta, castillete, ferrocamión, etc., por los estribos suelen ser causa frecuente de lesiones.
- Al aparcar la máquina:
- Debe inmovilizarse el vehículo mediante calzos.
- Hay que tomar las medidas adecuadas para evitar el choque de otros trenes.
- Todos los cerramientos existentes deben estar cerrados

#### APLICADAS AL USO DE LA MÁQUINA

- Lleve a cabo un control visual general para detectar posibles faltas o fallos llamativos.
- Utilice únicamente las escalerillas y barandillas dispuestas a tal efecto para acceder a la máquina.
- Presente atención al tráfico en las vías colindantes.
- Observe los carteles de aviso, especialmente los que se han colocado en personas accesos al techo de la máquina (catenaria).
- Antes de subir a la máquina debe asegurarse de que no se encuentren personas u obstáculos al lado o debajo de la máquina.
- No conduzca ni maneje la máquina con instrumentos, luces de control o dispositivos de pilotaje defectuosos.
- Utilice la máquina únicamente para el uso al que se ha destinado.

- Al inicio de la jornada de trabajo, antes de emprender la marcha, el conductor de la máquina debe controlar el correcto funcionamiento de los dispositivos de seguridad.
- El conductor debe asegurarse de que no se encuentre nadie en la zona de peligro antes de iniciar el trabajo incluyendo los casos en los que el trabajo se haya interrumpido brevemente.
- En casos de necesidad o de peligro debe accionar inmediatamente el freno de emergencia o el pulsador de parada de máquina.
- No utilice la parada de emergencia, la parada de motor o la parada de máquina como freno de servicio.
- No conduzca jamás a velocidades demasiado elevadas. La velocidad de marcha se debe adecuar siempre a las condiciones dadas en las vías (zonas de obras) y debe corresponder con los reglamentos pertinentes (instrucciones de marcha).
- Cambie el sentido de marcha únicamente con la máquina parada.
- Si para la máquina en una cuesta coloque calzos.
- No salte nunca de la máquina (salvo en casos de emergencia) utilice siempre los accesos y barandillas. Preste atención a las vías contiguas.
- Mantenga todos los agarres, escalones y plataformas libre de grasa aceites.
- Observe los carteles de peligro e indicación colocados en los accesos y en la máquina.
- Preste especial atención a las disposiciones de seguridad que afectan a la plataforma elevadora móvil de trabajo, a la grúa de carga y a la cesta de trabajo.
- Los gases de escape pueden provocar la muerte. En caso de arrancar en sitios cerrados, debe asegurarse de que haya una ventilación suficiente.
- Mantenga los orificios de admisión de los motores libre de polvo y suciedad.

- Preste especial atención a la tensión inductiva de los materiales viejos (cables, portadores y catenarias viejas) tome las medidas necesarias para efectuar una descarga correcta

#### APLICADAS AL USO CON LA GRÚA

- A la hora de llevar a cabo tareas con la grúa, y antes de iniciar los trabajos, debe asegurarse fehacientemente de que la catenaria esté desconectada y puesta a tierra.
- El estatus del bloqueo hacia la vía vecina, debe ser determinado cada vez que se trabaje con la grúa, esto sirve para evitar poner la grúa en servicio sin haber comprobado previamente las condiciones dadas, que suelen variar constantemente.
- Si trabaja en tramos con varias vías o en lugares donde sólo es posible orientar la grúa hacia uno de los lados, deberá tener CUIDADO a la hora de efectuar los desplazamientos.
- Si estaba instalada la cesta de trabajo, desmóntela y colóquela sobre la plataforma de la grúa en posición de transportes. Actúe de igual forma si ha montado algún aparato adicional.
- Oriente la grúa hacia la plataforma de la grúa.
- Coloque la grúa sobre el apoyo de la misma, de forma que no sobresalga del perfil perimetral
- Aplicadas al uso con la plataforma
- Todo el personal que maneje este equipo estará formado y autorizado para ello.
- Se hará uso del arnés de seguridad dentro de la cesta o plataformas elevadoras.
- Se prohíbe trabajar dos equipos de elevación de personal en la misma vertical.
- Las plataformas elevadoras deberán disponer de dos puntos o mandos de control. Uno de ellos estará fijo en la cesta o plataforma.

- La plataforma elevadora o camión grúa homologado el conjunto deberán incluir en sitio bien visible el marcado CE y la carga máxima y el número de personas máximo.
- El operador debe inspeccionar la plataforma antes de iniciar su turno de trabajo.
- Cerciórese de que la unidad esté total y adecuadamente equipada e incluya barandillas de la plataforma, los peldaños de acceso, y todas las cubiertas, puertas, protectores y controles.
- Antes de activar un control de desplazamiento, verifique la posición de la base giratoria con respecto a la dirección en la cual desea desplazarse.
- Mantenga la plataforma siempre limpia, libre de suciedad, escombros o grasa. Toda persona que acceda en la misma debe limpiarse las suelas de los zapatos.
- Los equipos, herramientas y materiales que se utilicen en la plataforma deben estar bien organizados y distribuidos uniformemente.
- Opere la plataforma de trabajo en forma lenta y cautelosa, mirando atentamente en la dirección del movimiento.
- No permita que el personal de tierra opere, dé servicio o interfiera con la unidad mientras la plataforma esté ocupada, excepto en casos de emergencia.
- Compruebe el correcto funcionamiento de todos los dispositivos de alarma y señalización.
- Si durante la utilización de la máquina observa cualquier anomalía, comuníquelo inmediatamente a su superior.
- No coloque objetos en la plataforma de trabajo que podrían aumentar significativamente la superficie expuesta al viento y afectar, de esta manera, la estabilidad de la máquina.
- No supere la capacidad nominal de la plataforma (indicada en la placa de capacidades de la máquina). Antes del ascenso se comprobará que la suma de la carga mas el personal no excede del máximo permitido.

- Nunca suba. No intente alcanzar mayor altura de trabajo utilizando las barandillas o cualquier otro objeto de la plataforma. Para alcanzar un punto de trabajo se moverá el equipo en vertical hacia arriba o hacia abajo pero nunca será el trabajador el que salga, se siente o se ponga de pie sobre la cesta o plataforma para alcanzarlo.
- Mantenga limpia la plataforma y quítese la suciedad de los zapatos antes de ingresar en ella.
- Al elevar, bajar o conducir la plataforma de trabajo, el operador debe estar al tanto, en todo momento, de lo que se encuentra debajo, arriba, a los costados, delante y detrás de ella.
- Nunca levante la plataforma cuando vea objetos que puedan obstruir su movimiento ni se coloque usted en una posición de interferencia entre la plataforma y los objetos elevados.
- No opere con la máquina cerca de líneas o equipos eléctricos activos.
- Nunca opere una plataforma de trabajo a menos de la distancia mínima de una fuente de energía o línea eléctrica sin notificar primero a la compañía de electricidad.
- Señalización y balizamiento de seguridad.
- Obtenga la certeza absoluta de que la energía fue desconectada.
- Las líneas eléctricas aéreas se mueven con el viento. Téngalo en cuenta cuando determine las distancias seguras de operación.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.

- Ropa de trabajo reflectante.
- Protecciones auditivas

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Iluminación de la zona de trabajo.
- Extintor.

## 9.9 MAQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL

### 9.9.1 GRUPO ELECTRÓGENO

#### RIESGOS

- Golpes por objetos.
- Atrapamientos.
- Electrocuci3n.
- Incendios.
- Vuelcos.
- Ruido
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Quemaduras.
- Contacto con la energa el3ctrica.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

Entre las medidas espec3ficas de seguridad para este tipo de maquinaria el Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras:

- Se instalarán de forma que resulten inaccesibles a personas no especializadas ni autorizadas para su manejo
- El lugar de instalaci3n estar3 perfectamente se3alizado y ventilado, para evitar la formaci3n de atm3sferas t3xicas o explosivas.
- Se protegerán los Grupos Electr3genos frente a fugas, mediante cubilotes, mallas de absorci3n...
- Es obligatorio mantener las puertas cerradas, con llave en posesi3n de personal autorizado y competente.
- El neutro ha de estar puesto a tierra en su origen, con una resistencia el3ctrica no superior a 20
- La masa del grupo ha de conectarse a tierra por medio de una toma el3ctricamente independiente de la anterior, salvo que disponga de aislamiento de protecci3n o reforzado.
- Todos los elementos de control deben conservarse en perfecto estado de uso.
- Las operaciones de mantenimiento, reparaci3n, etc., deberán hacerse con la m3quina parada y únicamente por personal especializado.
- Instalaci3n de interruptores diferenciales de 30mA para detectar cualquier fuga de corriente.
- El grupo dispondrá tambi3n de protectores magnetot3rmicos para sobreintensidad de corriente.
- Queda expresamente prohibido:
- Tender de forma desordenada el cableado por la obra.
- El empalme de mangueras directamente (con protecci3n de cinta aislante) sin utilizar conectores estancos de intemperie.
- La utilizaci3n de mangueras deterioradas, con cortes y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.
- Verificar la existencia de un extintor en las proximidades

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- chaleco reflectante
- Calzado de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Protecciones auditivas y oculares
- Guantes de cuero.

#### **9.9.2 COMPRESOR**

##### **RIESGOS**

- Incendios y explosiones.
- Golpes de "látigo" por las mangueras.
- Proyección de partículas.
- Reventones de los conductos.
- Ruido.

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

- Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.
- Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.
- Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos

##### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de seguridad
- Protectores auditivos.
- Mascarilla protectora.

#### **9.9.3 MARTILLO NEUMÁTICO**

##### **RIESGOS**

- Proyección de partículas.
- Riesgo por impericia.
- Golpes con el martillo.
- Sobreesfuerzos o lumbalgias.
- Vibraciones.
- Contacto con líneas eléctricas enterradas.

- Reventones en mangueras o boquillas.
- Ambiente pulvígeno.
- Ruido.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.
- Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.
- Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.
- Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- chaleco reflectante.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla protectora.
- Gafas de antiproyecciones.

#### **9.9.4 MARTILLO HIDRÁULICO**

Una de las máquinas portátiles de percusión más comunes es el martillo hidráulico en sus dos versiones eléctrica y neumática. Es usado en gran número de trabajos, como picado de terrenos, demoliciones, perforaciones, etc.

#### **RIESGOS**

- Caída de personas a distinto nivel
- Cortes.
- Proyección de partículas
- Atrapamientos.
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendios
- Atropellos.
- Ruido.
- Vibraciones.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Utilizar máquinas con marcado CE prioritariamente o adaptadas al RD 1215/1997.
- Es recomendable que esta máquina esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash. Debe tener señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule por la obra, comprobar que el conductor está autorizado, tiene la formación e información específica, y se ha leído su manual de instrucciones.
- Revisar el cableado antes de iniciar los trabajos.
- Todos los mecanismos de transmisión por cable han de ir protegidos mediante armazones desmontables.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina funcionan correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, etc.
- Asegurar la máxima visibilidad de la máquina.
- Comprobar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos desordenados en la zona de los mandos.
- Subir y bajar de la máquina sólo por la escalera prevista por el fabricante, de cara a la misma y agarrándose con las dos manos.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Comprobar la existencia de un extintor en la máquina, periódicamente verificado.
- Comprobar que la altura máxima de esta máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Conducir la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- No permitir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- No permitir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- No subir ni bajar de la máquina cuando esté en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- En trabajos en zonas de servicios afectados y cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el correcto funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos se ha de verificar la tensión de estos para identificar la distancia mínima de trabajo.
- Detener el trabajo si la visibilidad disminuye por debajo de los límites de seguridad (lluvia, niebla,) hasta que las condiciones mejoren. Se debe aparcar la máquina en un lugar seguro.
- En operaciones que comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista ha de contar con un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Respetar la señalización interna de la obra.
- Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- No utilizar accesorios más grandes de lo que permite el fabricante.
- Inspeccionar las cadenas periódicamente y reparar las que estén en mal estado o excesivamente desgastadas.
- Apretar los pernos flojos y sustituir los que falten.

- Durante el clavado, comunicarse por señales visuales para no tener que quitarse la protección auditiva.
- Estacionar la máquina en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimiento del motor.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Delimitación de la zona de actuación

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Gafas antiproyecciones
- Chaleco reflectante.
- Protecciones auditivas.
- Cinturón antivibraciones

#### 9.9.5 MOTOTALADRADORA

##### DEFINICIÓN

- Se define taladro sobre hormigón, como la operación de perforación del hormigón de muros o pantallas continuas con un cierto diámetro y ángulo de perforación.

##### RIESGOS

- Contactos eléctricos.
- Atrapamientos
- Cortes.
- Vibraciones.
- Proyección de partículas.
- Golpes y cortes.
- Contactos térmicos.
- Ambiente pulvígeno.
- Ruido.

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las piezas de tamaño reducido se taladrarán sobre banco, amordazadas en el tornillo sin fin.
- Se comprobará diariamente el buen estado de los taladros portátiles, retirando del servicio aquellas máquinas que ofrezcan deterioros que impliquen Riesgos para los operarios.
- La conexión o suministro eléctrico a los taladros portátiles, se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotada con clavijas macho-hembra estancas.

- Elija siempre la broca adecuada para el material a taladrar.
- No intente realizar taladros inclinados a pulso, puede fracturarse la broca y producirle lesiones.
- No realice el desmontaje y montaje de brocas sujetando el mandril aún en movimiento directamente con la mano. Utilice la llave para tal fin.
- No intentar realizar un taladro en una sola maniobra. Primero, marque con un puntero, segundo, aplique la broca y emboquille. Ya puede seguir taladrando.
- No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el taladro antes. La broca puede romperse y causarle lesiones.
- Las labores sobre banco, ejecútelas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello.
- Desconectar el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de broca.
- Las taladradoras manuales estarán dotadas de doble aislamiento eléctrico.
- La conexión o suministro eléctrico a los taladros portátiles, se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro general de distribución, o cuadro de planta, dotada de clavijas macho-hembra estancas.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- No se requieren protecciones colectivas adicionales. Los trabajadores estarán protegidos por las existentes en cada unidad o fase de la obra.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Protecciones auditivas.
- Gafas de seguridad.
- Gafas antiproyecciones

- Mascarilla respiratoria.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo adecuada.
- chaleco reflectante

#### **9.9.6 MOTOCLAVADORA**

Equipo de trabajo que se puede utilizar para cualquier tipo de trabajo relacionado con el apretado o la extracción de los elementos atornillables de vía.

#### **RIESGOS**

- Golpes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Proyección de partículas.
- Exposición a humos y gases tóxicos.
- Vibraciones.
- Quemaduras
- Incendio

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Entre las medidas específicas de seguridad para este tipo de maquinaria el Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras:
- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- Toda manipulación debe hacerse imperativamente con el motor parado.

- Hay que vigilar que nadie, salvo él se encuentre dentro de su radio de acción de trabajo. Prestar atención preferente al carro transbordador, que ocupa todo el ancho de la vía y que podría provocar heridas en las piernas, en caso de choque.
- Cuando se trabaja sujetar la máquina con las dos manos, con el fin de dominar en todo momento la misma, y poder conducirla de manera segura.
- Trabajar únicamente con buenas condiciones de visibilidad y de luz. Trabajar pausadamente y prudentemente para evitar poner a las demás personas en peligro. Vigilar que la posición sea estable en el suelo; se prohíbe trabajar en cualquier posición de desequilibrio.
- Evitar las posiciones de trabajo en las cuales las fugas de gases podrían tocar las partes del cuerpo sin proteger. Evitar todo contacto con las partes calientes del motor, en particular con los escapes.
- No dejar abandonada una máquina con el motor funcionando, ni tan siquiera al ralentí. Para el motor cuando ya no se utilice la máquina. Después de parar el motor, esperar el paro completo de las partes giratorias si es necesario.
- Antes de cambiar de herramientas, para el motor imperativamente. No tocar jamás una parte en movimiento con la mano o con otra parte del cuerpo.
- No sobrepasar la velocidad indicada por el fabricante del motor.
- La puesta en vía y fuera de vía de la máquina, deben de hacerse imperativamente con el motor parado.
- Usar el calzado adecuado y prestar atención en los desplazamientos sobre la vía para evitar torceduras.
- Cuando se esté en el área de trabajo, utilización de los equipos de protecciones personal; botas, mono de trabajo y chaleco fluorescente.
- Uso de ropa de trabajo ajustada. No llevar anillos, brazaletes, cadenas, cabellos largos no recogidos, etc.
- El cambio de la boca, deben de hacerse con el motor imperativamente parado.
- Asegurarse de que después de montar una boca nueva ésta quede bien sujeta. Leer las instrucciones de ajuste al respecto.
- Únicamente maniobrar la palanca que dirige el giro de la boca cuando la máquina está en posición correcta de trabajo, encima del tirafondo.
- No manipular un depósito de carburante, ni tocar el carburante para rellenar o por cualquier otra causa, en una zona donde existan: peligro de incendio (por ejemplo: cigarrillos encendidos, soplete, chispas, etc....), o materia incandescente, o de temperatura elevada (por ejemplo: restos de soldaduras, escorias, diversa, etc....). Estas intervenciones deberán hacerse siempre en el exterior y en lugares bien ventilados.
- Bloquear correctamente el tapón del depósito, con el fin de permitir la salida de la presión (si la hubiese) sin malgastar carburante. Prestar primordial atención en caso de temperaturas ambientales elevadas.
- Cuando se vuelve a poner carburante en máquinas que anteriormente han sido calentadas, no se debe llenar nunca los depósitos al máximo. No sobrepasar la mitad o las tres cuartas partes de la capacidad.
- Utilizar únicamente gasolina normal, pura sin aditivos. Para los Diesel, consultar el catálogo de motores.
- Si se encuentra en la necesidad de vaciar el depósito del carburante, hacerlo en un recipiente apropiado y cerrar herméticamente, aunque se traten de pequeñas cantidades. No se debe utilizar nunca en un recipiente de cristal. No se debe utilizar carburante para los trabajos de limpieza. Emplear únicamente disolventes no inflamables, no tóxicos e inocuos para la goma.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor.
- Evitar respirar vapores de gasolina.
- En caso de ser necesario usar unos cascos protectores y mascarilla protectora.

- Con el fin de evitar la fatiga y la carga osteoarticular y muscular por vibraciones, es conveniente efectuar descansos de unos diez minutos para cada hora de trabajo. Si es posible, se debería cambiar de tarea (por otra sin riesgo de vibraciones) tras una hora utilizando el equipo durante al menos otra hora.
- Antes de empezar a trabajar con la motoclavadora, no olvide efectuar las siguientes comprobaciones:
  - Control de los depósitos y demás líquidos.
  - Comprobar posibles manchas de aceite en la parte baja de la máquina, si esto ocurriera localizar su origen.
  - Comprobar el estado de todas las protecciones. No trabajar sin protecciones.
  - Reapretar todos aquellos tornillos o elementos que se aprecien flojos.
  - Los equipos cuyo peso excede de 25 kg serán aportados por dos o más operarios.
  - Técnicas ergonómicas para el levantamiento de la maquinaria
  - Durante su utilización
  - No hacer un cambio de broca de la clavadora con el motor puesto en marcha.
  - No usar brocas en mal estado, ni tampoco sustituir el pasador de la boca por un clavo o varilla.
  - La máquina no debe volcarse hacia el lado del tubo de escape. Puede entrar aceite en la cámara del cilindro y el motor no arrancara.
  - El cambio de marcha derecha/izquierda se realizará únicamente con la boca sin carga.
  - Transporte
  - Sujetar bien la máquina para su transporte. La mayor parte de las averías producidas en las máquinas se deben a golpes sufridos durante el transporte.

- Intentar trasladar la máquina lo más próxima posible a su posición de trabajo, es decir no inclinarla excesivamente ya que ello puede provocar la salida de los aceites o de combustible.
- No debe transportarse la máquina con el motor en marcha.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- chaleco reflectante.
- Mascarilla respiratoria

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Extintor presente en el tajo.

#### **9.9.7 EMPALMADORA PARA CABLES DE FIBRA ÓPTICA**

Fusionadora que une un hilo de fibra óptica con un pigtail, hilo de fibra óptica con un conector en uno de los extremos, para tener el hilo de fibra terminado y poder conectarlo a un equipo de electrónica de red.

#### **RIESGOS**

- Golpes por caída de objetos.
- Contacto térmico.
- Contacto eléctrico.
- Incendios o explosiones

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Debe utilizarse por personal cualificado para ello.
- No debe utilizar la fusionadora en entornos inflamables o explosivos, de lo contrario, podría provocar un incendio o una explosión.
- En las proximidades del lugar de la máquina, no habrá depósitos de combustibles, debido a la temperatura que alcanza para la cohesión de los cables de fibra óptica.
- Se prohíbe ubicarla sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- No permita que líquido como agua o metal caliente caiga en el equipo, ya que podría causar un incendio, descargas eléctricas o averías del equipo.
- No toque los electrodos cuando la fusionadora esté en funcionamiento ya que puede causar lesiones por el alto voltaje generado por los electrodos al disparar el arco. Asegúrese de que el equipo está apagado y la línea de alimentación se ha desconectado antes de sustituir los electrodos.
- La fusionadora de fibra óptica debe ser reparada y reajustada por un profesional.
- No utilice ni guarde la fusionadora de fibra óptica en un lugar con alta temperatura o en un entorno muy húmedo ya que podría causar daños en el equipo.
- No toque el manguito durante el proceso de calentamiento o justo después de la aplicación del hornillo calefactor ya que la temperatura alta puede causar quemaduras.
- No toque con las manos mojadas el aparato, el cable de alimentación o el conector, ya que podría provocar una descarga eléctrica.
- No utilice ningún otro producto químico, excepto el alcohol para limpiar la lente del microscopio, la guía en V o en la pantalla, puede provocar imágenes o manchas borrosas, incluso causar corrosión y daños de equipo.
- Evite fuertes vibraciones o impactos sobre el equipo, ya que podría provocar daños, transporte o almacene el equipo en una maleta de transporte adecuada.
- Cuando se activa el arco eléctrico produce luz y el electrodo está bajo alta tensión. No abra la tapa ni toque el electrodo ya que le podría dañar.
- La fusionadora está diseñada para fibras ópticas. No utilizar ningún otro tipo de objeto en las pinzas de sujeción o en el arco.
- En caso de cualquier mal funcionamiento, ruptura o entrada en el equipo de cualquier tipo de materiales desconectar inmediatamente el equipo y el alimentador externo y consultar al servicio técnico.
- Tras operaciones de limpieza no poner en marcha el equipo hasta secado total.
- Evitar ambientes polvorientos y con temperatura o humedad excesivas.
- No desmonte el módulo de alimentación.
- Se dispondrá de un extintor en las inmediaciones cuando se esté utilizando esta máquina.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

No se requieren protecciones colectivas adicionales. Los trabajadores estarán protegidos por las existentes en cada unidad o fase de la obra.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Guantes dieléctricos
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas dieléctricas

- chaleco reflectante

## 9.10 MEDIOS AUXILIARES

### 9.10.1 TALADRO

#### RIESGOS

- Cortes, golpes o roces
- Contacto eléctrico
- Caídas de objetos
- Ruido
- Proyección de partículas.
- Vibraciones

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se utilizará maquinaria con marcado CE y/o declaración de conformidad.
- Se seguirá en todo momento lo que indique el fabricante. Para ello la máquina debe contar con un manual de instrucciones en castellano.
- Los operarios que realicen tareas con esta maquinaria tendrán la formación adecuada para ello.
- Solo podrá utilizar la maquinaria personal autorizado para ello y con formación suficiente sobre su manejo, los riesgos que ocasiona y las medidas preventivas a aplicar.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- No se eliminarán ninguna protección que la máquina traiga de fábrica.
- Se mantendrá la distancia de seguridad a la máquina.

- Todos los equipos de protección individual deben disponer de la marca CE.
- Antes del inicio de la perforación se comprobará que se encuentra completamente fijada al terreno.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- No se requieren protecciones colectivas adicionales. Los trabajadores estarán protegidos por las existentes en cada unidad o fase de la obra.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas dieléctricas
- Guantes dieléctricos
- Gafas de seguridad.
- Gafas antiproyecciones
- Cinturón antivibratorio.
- chaleco reflectante

### 9.10.2 ESCALERAS DE MANO

#### RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos.

- Sobreesfuerzos.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- El uso de las escaleras de mano y de tijera estará restringido, salvo que expresamente se autoricen de forma excepcional, (con un operario asegurándola mientras el otro realiza el trabajo) y solo después de analizar que no se puede realizar el trabajo de otra forma
- Se cumplirán las disposiciones específicas sobre la utilización de escaleras de mano (art. 4.2) del R.D. 2177/2004 por el que se modifica el R.D. 1215/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Las escaleras de mano se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada. Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensiones adecuadas y estable resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal.
- Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.
- Las escaleras de mano para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede.
- Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.
- Las escaleras con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas.
- Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.
- El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas.
- Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.
- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
- El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura. Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.
- No se emplearán escaleras de mano sobre cuya resistencia no se tengan garantías.
- Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente.
- Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

- Queda prohibida la utilización de escaleras de mano para salvar más de 5 m. a menos que menos que tengan refuerzos en su zona central, estando prohibido su uso para alturas superiores a 7m.

### 9.10.3 CABLES, CADENAS, ESLINGAS Y GANCHOS

#### RIESGOS

- Caída de la carga al ser manipulada.
- Caídas de personal al mismo y distinto nivel.
- Pinzamientos, pinchazos, lesiones en las manos al manipular la carga.
- Golpes, cortes y aplastamientos.
- Lumbalgias, discopatías.
- Contactos térmicos. Abrasión.
- Sobreesfuerzos.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

En las operaciones de manejo de cargas con eslingas, cables y cadenas, se tendrán en cuenta las indicaciones

##### 9.10.3.1 Eslingas

- Las eslingas se comprarán ya hechas, indicando en el pedido carga máxima a soportar, longitud y tipo de terminal. No serán modificadas.
- Una eslinga no es válida para todas las operaciones a realizar en obra. Hay que utilizar varios tipos según los movimientos de cargas a realizar, manteniendo siempre un coeficiente de seguridad de 6 como mínimo.
- En presencia de corrientes inducidas se utilizarán eslingas de fibra de vidrio. (Cerca de emisoras de AM, FM, TV o de sus antenas).

- Los elementos de peso y dimensiones considerables se moverán siempre con 4 eslingas mínimo, para que vayan horizontales.
- Los lugares de amarre serán sólidos y bien definidos al efecto. Nunca se enganchará a ataduras, latiguillos, flejes, elementos soldados, etc.
- El manejo y almacenamiento de eslingas será cuidadoso, para evitar que el cable enrolle mal y forme cocas, lazos, picos, etc., que inutilizan la eslinga. Para su manipulación se utilizarán guantes.
- Las eslingas se engancharán de tal forma que descansen en el fondo de curvatura del gancho.
- Las soldaduras o zonas unidas con sujeta cables, nunca se colocarán sobre el gancho del equipo elevador ni sobre las aristas. Estas uniones o empalmes deberán quedar en las zonas libres, trabajando únicamente a tracción.
- No deberán cruzarse los cables de dos ramales de eslingas distintas sobre el gancho de sujeción.
- El ángulo de los ramales no sobrepasará los 90°. Deben utilizarse eslingas más largas o pórticos adecuados.
- Evitar los contactos de las eslingas con los filos vivos de las piezas que se transportan.
- Deberán ser inspeccionadas periódicamente, sustituyendo las defectuosas.
- Su almacenamiento se hará de forma que:
  - No estén en contacto directo con el suelo.
  - Suspendidos de soportes de madera con perfil redondeado.
  - Separados de cualquier producto corrosivo.

##### 9.10.3.2 Cadenas

- Las cadenas para izar serán de hierro forjado o acero.
- El factor de seguridad será al menos de cinco para la carga nominal máxima.

- Los anillos, ganchos, eslabones o argollas de los extremos serán del mismo material que las cadenas a las que van fijados.
- Todas las cadenas serán revisadas antes de ponerse en servicio.
- Cuando los eslabones sufran un desgaste excesivo o se hayan doblado o agrietado la cadena será retirada de la obra.
- No se realizarán empalmes de manera provisional, mediante nudos, alambrado de eslabones, etc.
- Las cadenas se mantendrán libres de nudos y torceduras.
- Se enrollarán únicamente en tambores, ejes o poleas que estén provistas de ranuras que permitan el enrollado sin torceduras.
- El almacenamiento se hará teniendo en cuenta el peligro de oxidación que puede aparecer de existir humedad excesiva.
- Para su manipulación se utilizarán guantes.
- Se colgarán de caballetes o ganchos de forma que el trabajador que vaya a trabajar con ellas no se exponga a esfuerzos excesivos para levantarlas.
- Cuando se levanten objetos de aristas agudas, con el fin de evitar el deterioro de la cadena debido al rozamiento, se colocará entre ésta y los filos un taco de material blando o ángulos de protección redondeados.
- En tiempo frío, y sobre todo cuando la temperatura sea menor de 0 °C, se cargará menos de lo indicado, puesto que la cadena se debilita.
- No se usarán en aquellos trabajos que, por sus características, alcancen una temperatura igual o superior a los 100°C.
- Bajo cargas, la cadena debe quedar perfectamente recta y estirada.
- Se lubricarán convenientemente con el tipo de grasa indicada por el fabricante.

#### 9.10.3.3 Cables

- Los cables serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear.

- El factor de seguridad para los mismos no será inferior a seis.
- Los ajustes de los ojales y los lazos para los ganchos, anillos ya argollas estarán provistos de guardacabos resistentes.
- Estarán siempre libres de nudos sin torceduras permanentes y otros defectos.
- Se inspeccionará periódicamente el número de hilos rotos, desechándose aquellos cables en que lo estén en más del 10% de los mismos, contados a lo largo de los tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.
- El diámetro de los tambores de izar no será inferior a 30 veces el del cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor.
- Se utilizarán guantes adecuados para la manipulación de cables.
- La unión de cables no debe realizarse nunca mediante nudos, que los deterioran, sino utilizando guardacabos y mordazas sujetas cables.
- Utilizar para su engrase la grasa recomendada por el fabricante.
- Los cables se almacenarán de forma que:
  - No estén en contacto directo con el suelo.
  - Suspendidos de soportes de madera con perfil redondeado.
  - Separados de cualquier producto corrosivo.

#### 9.10.3.4 Ganchos

- Serán de aceros o hierro forjado.
- Estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse.
- Las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.
- Nunca sobrepasar la carga máxima de utilización.
- No utilizar ganchos viejos y no enderezar los ganchos.

- Estará prohibido el calentamiento del gancho, pues se modificarían las propiedades del acero.
- Durante el enganche de la carga se deberán controlar:
- Que los esfuerzos sean soportados por el asiento del gancho, nunca por el pico.
- Que el dispositivo de seguridad funcione correctamente.
- Que ninguna fuerza externa tienda a deformar la apertura del gancho.
- Para su manipulación se utilizarán guantes.

#### **9.10.3.5 Cuerdas**

- Serán de buena calidad y capaces de soportar como mínimo 800 Kg/ cm<sup>2</sup>. Son muy recomendables las cuerdas fabricadas con cáñamo de Manila.
- No se utilizarán las cuerdas que presenten raspaduras, cortes, desgastes y otros desperfectos.
- No se arrastrarán por superficies ásperas o afiladas, ni por lugares en los que pueda entrar en contacto con arcilla, arena, grasa, etc., salvo que vayan suficientemente protegidas.
- Se almacenarán alejadas de sustancias químicas corrosivas y fuera de superficies húmedas. Tampoco se almacenarán con nudos.
- Para su manipulación se utilizarán guantes.
- Después del corte se aplicará a los cabos una atadura de los hilos, para evitar su deshilamiento.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Guantes de uso general.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- chaleco reflectante.

#### **9.10.4 HERRAMIENTAS MANUALES**

##### **RIESGOS**

- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

Las herramientas manuales de obra originan riesgos en el trabajo. Para evitarlos, siga los pasos que se expresan a continuación:

##### **NORMAS PREVENTIVAS PARA MANEJO DE PALETAS, MALETINES O LLANAS**

- Las paletas, paletines o llanas están sujetos a riesgo de cortes pues son chapas metálicas sujetas con un mango. Para evitar los cortes no apoye la otra mano sobre el objeto en el que trabaja y utilice guantes impermeabilizados de loneta de algodón lo más ajustados posible.
- Si se le escapa de la mano una plomada, una paleta, un paletín o una llana, puede caerle su hoja sobre los pies y cortarles; para evitar la posible lesión, utilice las botas de seguridad.
- Estas herramientas se suelen transportar en espuestas; Las espuestas pueden caerse desde los andamios o desde las plataformas. Para evitarlo, no las sitúe al borde de las mismas.
- Los objetos transportados en las espuestas pueden salirse de ellas durante el transporte a mano y caer; piense que, al coger las dos asas, la espuesta se deforma y alarga, produciendo dos bocas por las cuales pueden derramarse los

líquidos o los objetos transportados. Si una plomada, paletín, paleta o llana, cae desde altura puede causar lesiones muy graves e incluso la muerte.

- Al manejar la llana, lo hace dando pasadas largas sobre una pared que enfosca o enluce.
- Esto le obliga en ocasiones a realizar gestos de giro amplio con los brazos y cintura.
- Procure realizarlos suavemente. Si le provocan un sobreesfuerzo y usted está subido sobre la plataforma de un andamio, le puede hacer caer desde altura.

#### **PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO PARA MANEJO DE PALAS MANUALES.**

- Sujete la pala desde el astil poniendo una mano cerca de la chapa de la hoja y la otra en el otro extremo.
- Hínque la pala en el lugar; para ello puede dar un empujón a la hoja con el pie.
- Flexione las piernas e icle la pala con su contenido.
- Gírese y deposite el contenido en el lugar elegido. Evite caminar con la pala cargada, puede sufrir sobreesfuerzos. Cuide al manejar la pala, es un instrumento cortante y puede lesionar a alguien próximo.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.

#### **PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO PARA MANEJO DE MARTILLOS O MAZOS.**

- Sujete el martillo o mazo desde el astil, poniendo una mano cerca de la maza y la otra en el otro extremo.
- Levante la maza dejando correr la mano sobre el astil mientras lo sujeta firmemente con la otra. Extreme el cuidado, puede escapársele de las manos y golpear a alguien cercano.
- De fuerza a la maza y descargue el golpe sobre el lugar deseado. Los primeros golpes deben darse con suavidad, si es que deseamos hincar algún objeto. Si

este está sujeto en principio por un compañero, debe hincarlo un poco con el martillo antes de dar el primer mazazo. De esta manera, el compañero podrá apartarse de la zona de golpe en caso de error en el mazazo.

- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.

#### **PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO PARA MANEJO DE UÑA DE PALANCA.**

- Sujete la uña de palanca desde el astil poniendo una mano cerca de la uña y la otra en el otro extremo.
- Instálela en el lugar requerido.
- Ponga las dos manos en el extremo del astil, brazo de palanca. Así podrá ejercer más fuerza. Apóyese ahora con todo su peso sobre el astil y separará el objeto deseado.
- Ponga cuidado en esta tarea, el objeto desprendido o separado puede caer y golpear a alguien.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.

#### **9.10.5 MÁQUINAS HERRAMIENTAS**

Las máquinas-herramienta son máquinas, equipos y sistemas que por medio de procesos mecatrónicos hacen funcionar una herramienta para dar forma a piezas generalmente metálicas. Están ligadas a la fabricación avanzada, la productividad y la innovación productiva en los sectores estratégicos como la automoción, la energía y la aeronáutica, siendo la base de toda fabricación digital o industria 4.0.

Existen muchos tipos distintos de máquinas-herramienta: desde sencillos tornos hasta complejos centros de mecanizado. La variedad de tecnologías, tamaños y funciones capacita para producir eficazmente y en grandes cantidades piezas precisas de cualquier forma, diseñadas por los correspondientes departamentos de ingeniería.

#### RIESGOS

- Contactos eléctricos.
- Cortes.
- Vibraciones.
- Proyección de partículas.
- Atrapamientos.
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Todas las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- Los motores eléctricos de las máquinas herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato para evitar los Riesgos de atrapamientos o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una valla metálica dispuesta de tal forma que, permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas en situación de avería o semiavería se entregarán al Encargado o Vigilante de Seguridad para su reparación.

- Las máquinas herramientas con capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante,
- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro abandonadas en el suelo o en marcha, aunque sea con movimiento residual, para evitar accidentes.
- La desconexión de las herramientas no se hará con un tirón brusco.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, se conectarán de la herramienta al enchufe, nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- No se requieren protecciones colectivas adicionales. Los trabajadores estarán protegidos por las existentes en cada unidad o fase de la obra.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- chaleco reflectante.
- Guantes dieléctricos.
- Botas dieléctricas
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad
- Guantes de seguridad

## 10 MEDIDAS A ADOPTAR EN MATERIA DE SEGURIDAD EN EL USO DE INSTALACIONES Y MEDIOS AUXILIARES DE OBRA

Este apartado tiene por objeto establecer los requisitos mínimos en cuanto a condiciones de seguridad a exigir en el montaje, uso, mantenimiento y desmontaje de instalaciones y medios auxiliares que se utilicen en la ejecución de las obras (Resolución Circular nº 3/2006 de la antigua Dirección General de Ferrocarriles). Será de aplicación a todas las instalaciones y medios auxiliares empleados en obra (excluyendo maquinaria de movimiento de tierras) y, en particular, a aquellos en los que su estabilidad y seguridad dependen de sus condiciones de instalación. En general, se trata de elementos relacionados con la construcción de estructuras, y entre los que se incluyen, de forma no exhaustiva, los siguientes:

- Relacionados con la construcción de estructuras:
  - Cualquier elemento auxiliar de obra que intervenga en la construcción de la estructura.
- Relacionados con la construcción de pozos:
- Escaleras.
- Encofrados.

Un mismo proyecto puede incluir varios medios auxiliares o instalaciones de esta relación, utilizados en un mismo elemento de obra.

## 10.1 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE

Todos los equipos auxiliares empleados en la construcción y sus elementos componentes, así como los preceptivos proyectos para su utilización, deberán cumplir con la normativa específica vigente y ostentar el marcado CE, en aquellos casos en que sea de aplicación.

## 10.2 MANTENIMIENTO

Todas las operaciones de mantenimiento de cualquier instalación o medio auxiliar y, en particular, de todos sus componentes, así como todas las fases de trabajo y traslado de éstos, se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, bajo la supervisión de los técnicos citados en los apartados anteriores.

Se cuidará el almacenaje haciéndolo, a ser posible, en lugar cubierto para evitar problemas de corrosión y en caso de detectarse ésta, se evaluará el alcance y magnitud de los daños. Se desechará todo material que haya sufrido deformaciones.

Se revisará mensualmente el estado general del medio auxiliar para comprobar que se mantienen sus condiciones de utilización. Se realizarán comprobaciones adicionales cada vez que se produzcan acontecimientos excepcionales tales como, transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, que puedan tener consecuencias perjudiciales.

Los resultados de las comprobaciones deberán documentarse y estar a disposición de la Autoridad Laboral y del Coordinador de Seguridad y Salud. Dichos resultados deberán conservarse durante toda la vida útil de los equipos.

Todas las revisiones y comprobaciones anteriores se realizarán bajo la dirección y supervisión de los técnicos competentes citados en los apartados anteriores.

## 10.3 UBICACIÓN Y ACCESO A LAS OFICINAS DE OBRA, INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR, ACOPIOS Y VERTEDEROS

Las oficinas, Instalaciones de Higiene y Bienestar, acopios y vertederos se realizarán en las Zonas de Instalaciones Auxiliares.

Las zonas destinadas a las instalaciones auxiliares (ZIA) incluyen los equipamientos necesarios para el almacenamiento y acopio de materiales, zona de almacenamiento de residuos, casetas de obra, zona de estacionamiento y parque de maquinaria y zona para el montaje de instalaciones.

La definición de la ubicación de las instalaciones auxiliares se realizará de modo que se cubran las necesidades del proyecto y que se produzca la menor afección posible en el entorno.

La localización de la superficie ha tenido en cuenta los siguientes criterios técnicos y ambientales:

- Proximidad a la zona de obras, minimizando el transporte de materiales y de la maquinaria de obra.
- Accesibilidad a la zona de obras.
- Minimización de la ocupación de suelo, dentro de la zona de ocupación de la obra, evitando afecciones al exterior.
- Terrenos de escaso valor ambiental: zonas degradadas o con ausencia de vegetación, alejadas de cauces fluviales.
- Minimización de afección acústica y calidad del aire: Lejanía respecto a zonas habitadas o protegidas.

Se ha propuesto la ubicación de la ZIA adyacente a la localización de las tres vías a ejecutar, en su margen izquierdo, totalmente accesible a las zonas de obras. De modo

orientativo, se facilita a continuación la posible composición de zona de instalaciones auxiliares:

ZIA	Equipamiento
ZIA	<p>Zona de acopio de balasto</p> <p>Zona de acopio de instalaciones para el montaje de vías: traviesas</p> <p>Zona de premontajes</p> <p>Parque de maquinaria</p> <p>Aparcamientos</p> <p>Zona de almacenamiento de residuos</p> <p>Zona de limpieza de canaletas de hormigoneras</p> <p>Instalaciones de higiene y bienestar del personal</p>

La superficie aproximada que ocupará la ZIA será de 7.355 m<sup>2</sup>. Se prevé un cerramiento rural de la zona de obras, a implantar. El acceso a las instalaciones de la obra se realizará desde los viales y caminos de servicios existentes, muchos de los cuales se hallan asfaltados, para acceder a la propia traza o a los acopios se ejecutan un par de accesos desde los caminos existentes con el fin de facilitar el acceso y las maniobras.

Se deberán impermeabilizar las zonas donde se van a realizar tareas que puedan contaminar el suelo.

El emplazamiento de estas instalaciones se realizará con carácter estrictamente temporal. En este sentido, una vez terminadas las obras se procederá a limpiar la zona.

El Contratista Principal podrá modificar la situación de las Instalaciones de Higiene y Bienestar en la elaboración del Plan de Seguridad y Salud que será sometido a la

aprobación de la Administración promotora previo informe del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

## 11 TRABAJO A TURNOS Y NOCTURNOS

Los trabajadores que desempeñan sus actividades laborales sometidas a cambios a cambios de turnos o realizando un trabajo nocturno sufren un incremento significativo en los riesgos para su salud y seguridad laboral muy por encima de los riesgos propios asociados a cada tipo de trabajo.

El desempeño de la actividad laboral sometida a turnos y con horario nocturno, puede dar lugar a la pérdida de la capacidad del trabajador lo que supone un aumento de los riesgos laborales de forma que un riesgo considerado leve en un trabajo realizado en horario diurno, al considerarlo en un horario nocturno o desarrollado por una persona que se encuentra sometida a turnos, puede llegar a ser evaluado como grave.

El coste de los equipos de iluminación (grupos electrógenos, proyectores, trafos a 24 V, etc.) ha de correr a cargo de los gastos generales del contratista, ya que la obra en si lleva implícito el trabajo nocturno.

### RIESGOS SOBRE LA SALUD

- Trastornos gastrointestinales.
- Pérdida del apetito.
- Alteraciones en el sueño.
- Trastornos nerviosos.
- Mayor gravedad de los accidentes.
- Insatisfacción personal en el trabajo.
- Empobrecimiento de las relaciones sociales y familiares.

- Pérdida de amistades.
- Dificultad para disfrutar del ocio.
- Aumenta el número de accidentes de trabajo.

#### **RIESGOS SOBRE LA ACTIVIDAD LABORAL**

- Aumento del número de errores.
- Reducción del rendimiento.
- Disminución de la capacidad de control.
- Absentismo.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Aumento de las pausas y tiempos de descanso (Recomendación 178 OIT, art. 7).
- Vacaciones suplementarias para el personal a turnos.
- Establecimiento de un límite de tiempo para trabajar a turnos (por ejemplo, 15 años como máximo) (Recomendación 178, art. 23.).
- Establecer limitaciones de edad para acceder al trabajo a turnos. (Por ejemplo, desaconsejándolo a los menores de 20 años y mayores de 45 o estableciendo los mecanismos oportunos para que los trabajadores/as en esas edades no tengan que trabajar a turnos si no lo desean).
- Establecer un coeficiente reductor de jubilación para los que hubieran trabajado a turnos (por ejemplo, 0,25 por año) (Recomendación 178 OIT, art. 24.).
- Mejorar las condiciones generales del trabajador/a a turnos.
- No trabajar nunca de noche en solitario.
- Establecer pausas para ingestión de comidas calientes. No menos de 45 minutos (Recomendación 178 OIT, art. 7.).
- Exigir menores tasas de rendimiento al trabajador/a nocturno.

- Evitar los turnos dobles, asegurando el relevo (Recomendación 178 OIT, art. 6. / ET, art. 34. / Convenio 171 OIT, art. 4.).
- Calendario de turnos pactado y conocido con suficiente antelación para organizar la vida social.
- Posibilidad de flexibilizar la asignación a turnos para que los propios trabajadores acuerden entre sí intercambios de turno.

#### **VIGILANCIA DE LA SALUD**

El Servicio de Prevención debe ejercer una adecuada función de vigilancia preventiva específica: los trabajadores de turnos deberían pasar reconocimiento cada 6 meses. El Servicio de Prevención debe estar capacitado para reconocer síntomas que sugieran una desadaptación del organismo al trabajo a turnos y estar habilitado para indicar en estos casos el cambio de puesto a uno de jornada normal.

Establecimiento de criterios médicos para excluir trabajadores del trabajo a turnos.

## 12 VISITAS A OBRAS

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

El Plan de Seguridad y Salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el Plan de Seguridad y Salud:

- Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aun así, el visitante será acompañado en todo momento alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.
- Todos los visitantes a la obra deberán llevar los equipos de protección individual adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente. Se han incluido en el Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud una serie de Equipos de Protección Individual expresamente para las visitas a obra. Estos equipos constan de las protecciones mínimas exigibles que debe llevar cualquier persona que acceda al recinto de la obra: casco de seguridad, botas de seguridad y chaleco reflectante o de alta visibilidad.

- Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

## 13 ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DEL CONTRATISTA EN LA OBRA

El empresario contratista deberá desarrollar en el Plan de Seguridad y Salud la organización preventiva a implantar en obra. Para ello, además de cumplir lo dispuesto en el Pliego de Condiciones del presente Estudio, deberá atender a lo dispuesto en las siguientes indicaciones:

Deberá definir su estructura organizativa para dar cumplimiento a las obligaciones empresariales de formación e información, vigilancia de la salud y coordinación de actividades empresariales.

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posea la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho Plan de Seguridad y Salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

- Técnicos de prevención designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.
- Trabajadores responsables de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.
- Designación de la persona encargada de las funciones de coordinación de actividades empresariales.
- Recursos preventivos, con la función de vigilar el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas en el caso de que se produzcan riesgos especiales, y en los demás casos

especificados en la ley 31/95 incluidos por la ley 54/03 y desarrollado en el R.D. 604/06.

- Vigilantes de seguridad y salud, con la función de vigilar el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquéllos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.
- Máximo responsable de la subcontrata. Entre sus responsabilidades debe estar la de servir de interlocutor y enlace con el personal responsable de la contrata principal, incluidos los recursos preventivos en la obra, así como la de asistir a las reuniones de coordinación que la empresa principal convoque.
- El contratista principal deberá consignar en el Libro de Subcontratación de la obra todos aquellos subcontratistas y autónomos que intervengan en la misma, siendo responsable verificar la inscripción de los mismos en el REA de Subcontratistas y Autónomos.

## 14 CONSIDERACIONES SOBRE TIPOLOGÍA DE LOS MATERIALES

El contratista deberá estudiar de una forma detallada los materiales que se empleen en la obra, así como los que puedan aparecer en los servicios afectados, proponiendo en el Plan de Seguridad y Salud, las medidas preventivas y aspectos a considerar al respecto, contemplando como mínimo los siguientes:

### AMIANTO

En cumplimiento del artículo 10 del R.D. 396/06, el proyecto estudiará la existencia de amianto en el entorno de la obra.

No obstante, el contratista al inicio de la obra deberá volver a estudiar la zona y si encontrase restos de amianto en la obra, deberá seguir los pasos y protocolos establecidos en el R.D. 396/06 e incorporarlos al Plan de Seguridad y Salud al igual que la planificación y análisis preventivo.

### DESENCOFRANTES

En relación al desencofrante existen dos tipos:

Los agentes desencofrantes con base mineral destilado del petróleo y que contienen disolventes orgánicos volátiles, o simplemente gasóleos, de los que se deriva su posible clasificación como cancerígenos y que son los más utilizados en nuestro país.

Los agentes desencofrantes con base vegetal, son una alternativa no tóxica y procedente de un recurso renovable.

Teniendo presente el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que establece como principio de la acción preventiva Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro, se establece para la obra la utilización de desencofrante en base vegetal. Una propuesta diferente deberá ser justificada técnica y razonablemente por la empresa contratista en el Plan de Seguridad y Salud. En

relación a esta solución se deberá trasladar la información necesaria a los trabajadores.

### HORMIGONES Y CEMENTOS

El cromo es el elemento químico que se encuentra en el cemento y que tiene distintos estados de oxidación uno de los cuales el cromo VI que es soluble al agua. Los estudios realizados demuestran que el cromo VI es el causante de la mayoría de casos de dermatosis profesional debida al cemento. La reducción del cromo VI a niveles inocuos (cantidad inferior al 0,0002 % soluble respecto al peso total en seco del cemento, R.D. 355/2-2003) supondría que se eliminaría el riesgo de dermatitis alérgica al Cr.

Incluso en la orden PRE/164/2007, de 29 de enero, sobre envasado y etiquetado de productos químicos específica para los cementos y preparados de cemento, establece que las etiquetas de los envases de cementos y preparados de cemento que contengan más del 0,0002 % de cromo (VI) soluble respecto al peso total seco del cemento deberán llevar la inscripción siguiente: "Contiene cromo (VI). Puede producir reacción alérgica." salvo que el preparado ya esté clasificado y etiquetado como sensibilizante con la frase R43.

Se establece la utilización del cemento con cantidades de Cromo VI inocuas para la salud, es decir, no se podrá trabajar con sacos de cemento o albaranes que no tengan la inscripción de Cemento sin cromo (VI).

En caso contrario el contratista deberá justificar técnica y razonablemente en el Plan de Seguridad y Salud; en ese caso, se deberá atender a la ficha de seguridad, y prestar especial cuidado en extremar las medidas de protección individual, las cuales van a consistir en guantes, ropa de trabajo, botas y si se considera oportuno cremas que eviten la entrada del contaminante por vías parenteral y cutánea, así como favorecer los hábitos de limpieza de los trabajadores. Estos aspectos deberían ser objeto de formación información a los trabajadores implicados.

Para los distintos aditivos de hormigones y morteros, el contratista deberá estudiar la ficha de seguridad del producto, y deberá prever en el Plan de Seguridad y Salud los equipos de protección a disponer, teniendo en consideración la posibilidad de utilizar cremas protectoras, quitarse la ropa manchada o empapada, no fumar, beber, ni comer durante su manipulación, lavarse las manos antes y después de su manipulación, así como la utilización de ropa de trabajo que evite el contacto con la piel, gafas de protección e incluso mascarilla y guantes de goma o plástico según la ficha de seguridad.

## 15 PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN

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

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

### 15.1 ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

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

Asimismo, los pórticos y postes contarán con escaleras de acceso o líneas de vida para el personal de mantenimiento.

### 15.2 CONDUCCIONES Y SERVICIOS

Será necesario recoger ya sea en el documento de manifestación de obra completa o en otro destinado al efecto las actuaciones llevadas a cabo en relación con los

diferentes servicios existentes en la obra, incluyendo planos de canalizaciones, pozos, líneas eléctricas tanto aéreas como subterráneas, líneas telefónicas, conducciones, gasoductos y oleoductos, y en general todos aquellos servicios cuya situación será necesario conocer para la correcta realización de los trabajos posteriores.

### 15.3 LABORES EN FASE DE PRUEBAS DE PASO DE TRENES, REPARACIÓN, CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN FUTURA.

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

Para que una persona pueda intervenir en los procesos relacionados con la circulación, deberá estar autorizada para la función concreta que realiza por APV.

Los vehículos deberán llevar la iluminación apropiada para la circulación además de disponer de indicadores acústicos.

No se comenzará ninguna actividad sin la autorización expresa de APV y todos los trabajadores que accedan a ese tajo deben conocer la ruta de acceso más próxima al mismo, reduciendo en la medida de lo posible el tramo de circulación por la vía. Todos los tajos deberán estar convenientemente iluminados y señalizados. El encargado de los trabajos será el responsable de la comunicación con el jefe de

circulación para la petición de trabajo y estará en todo momento atento a la posible circulación de vehículos.

Se asegurará la ausencia de tensión en la catenaria antes de levantar las plataformas o la grúa.

Todos los vehículos, así como sus conductores deberán ser autorizados por APV. Estos conductores deberán conocer la normativa interna de circulación y los procedimientos de señalización en vía.

Para evitar los riesgos de atropello por vehículos se deberán cumplir las siguientes medidas preventivas:

- No descender del vehículo por la entrevía.
- No descender del vehículo, cuando éste se encuentre en movimiento.
- No cruzar las vías hasta estar seguro de la situación de posibles circulaciones.
- Señalizar las limitaciones de velocidad de las vías contiguas, donde se efectúen trabajos.
- Empleo obligatorio de ropa de alta visibilidad.
- No situarse a trabajar detrás de los vehículos de vía, aunque este se encuentre parado, si no se dispone de vigilante.
- No se iniciará el movimiento de cualquier vehículo de vía, en dirección hacia el personal que se encuentre ubicado en la zona de Peligro (Zona C).

## 16 CONCLUSIÓN

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

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

Coruña, junio de 2023

LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO



Fdo: Dña. MARÍA VICTORIA PAREJO  
DELGADO, Ingeniera de Caminos,  
Canales y Puertos

LA AUTORA DEL ESTUDIO DE  
SEGURIDAD Y SALUD



Fdo: Dña. Maribel Santos Pérez  
Ingeniero de Obras Públicas,  
T.S.P.R.L

## **APÉNDICE 1. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

## **MANO DE OBRA**

Código	Ud.	Descripción	Precio	Código	Ud.	Descripción	Precio
<b>Mano de Obra</b>							
MOC0000100	h	CAPATAZ	21,98				
MOC0000101	h	CAPATAZ NOCTURNO	27,48				
MOC0000200	h	OFICIAL 1A	21,51				
MOC0000300	h	OFICIAL 2A	20,84				
MOC0000400	h	PEÓN ESPECIALISTA	20,17				
MOC0000401	h	PEÓN ESPECIALISTA NOCTURNO	25,21				
MOC0000500	h	PEÓN	19,92				
MOC0000600	h	AYUDANTE	20,42				

# MATERIALES

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**  
**PROYECTO DE PROLONGACIÓN DEL ACCESO FERROVIARIO Y RED INTERIOR EN EL PUERTO EXTERIOR DE A CORUÑA**  
**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS. MATERIALES**

Código	Ud.	Descripción	Precio
<b>Material</b>			
MN01010001	m3	AGUA	0,52
MN01060004	m3	HORMIGÓN DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA 20 N/mm2, DE CUALQUIER CONSISTENCIA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM, INCLUIDOS ADITIVOS	66,68
MN01100301	ud	ANCLAJE MECÁNICO DE EXPANSIÓN, CARGAS MEDIANAS, HORMIGÓN FISURADO Y CARGAS SISMICAS, D<10 MM, L=90 - 120 MM, ACERO AL CARBONO GALVANIZADO	2,08
MN01110111	m2	MALLA ELECTROSOLDADA DE ACERO CORRUGADO B 500 T DE 15 X 15 CM Y 5 MM DE DIÁMETRO	1,69
MN03020000	kg	ACERO LAMINADO S 275, CORTADO A MEDIDA Y CON UNA CAPA DE IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE	1,62
MN08020004	ud	SOPORTE ANGULAR METALICO DE 25 MM DE DIAMETRO Y 1,5 M DE LONGITUD	3,26
MN08040603	m	POSTE DE 80 X 40 X 2 MM	9,44
MN11090001	m	MALLA NARANJA DE PLÁSTICO	1,15
MN11090024	ud	POSTE GALV. D=42 H=1 M TORNAPUNTA	12,47
MN16010102	ud	CASCO SEGURIDAD CON RUEDA	10,64
MN16010103	ud	CASCO SEGURIDAD + PROTECTOR OÍDOS	20,83
MN16010104	ud	OREJERAS PARA CASCO DE SEGURIDAD	18,80
MN16010105	ud	CASCO SEGURIDAD DIELECTRICA CON PANTALLA	19,95
MN16010106	ud	PANTALLA DE MANO SOLDADOR	10,16
MN16010107	ud	PANTALLA SEGURIDAD CABEZA SOLDADOR	14,57
MN16010108	ud	CASCO + PANTALLA SOLDADOR	17,97
MN16010109	ud	PANTALLA PROTECCIÓN CONTRA PARTÍCULAS	9,91
MN16010110	ud	GAFAS SOLDAR OXIACETILÉNICA	6,04
MN16010111	ud	GAFAS PROTECTORAS	9,51
MN16010112	ud	GAFAS PROTECCIÓN CON VENTANILLA MÓVIL	18,11
MN16010113	ud	GAFAS ANTIPOLVO	9,29
MN16010114	ud	SEMI-MASCARILLA 1 FILTRO	19,38
MN16010115	ud	SEMI-MASCARILLA 2 FILTROS	113,43
MN16010116	ud	MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE	1,65
MN16010117	ud	FILTRO ANTIPOLVO	1,91
MN16010118	ud	CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS	12,93
MN16010119	ud	JUEGO TAPONES ANTIRRUIDO ESPUMA POLIURETANO	0,48
MN16010120	ud	CINTA REFLECTANTE PARA CASCO	1,63
MN16010121	ud	BARBOQUEJO CON MENTONERA PARA CASCO	4,78
MN16010122	ud	CUBREGAFAS DE SEGURIDAD	1,81
MN16010123	ud	CASCO TRABAJOS EN ALTURA	18,17
MN16010124	ud	JUEGO TAPONES ANTIRRUIDO ESPUMA CON CORDÓN	0,37
MN16010125	ud	CASCO SEGURIDAD BÁSICO	5,46
MN16010126	ud	LINTERNA FRONTAL	14,90
MN16010207	ud	MONO DE TRABAJO POLIÉSTER-ALGODÓN	18,30
MN16010209	ud	TRAJE IMPERMEABLE 2 PIEZAS PVC	10,23
MN16010210	ud	TRAJE AGUA VERDE TIPO INGENIERO	18,03
MN16010211	ud	IMPERMEABLE 3/4 PLÁSTICO	9,51
MN16010212	ud	ABRIGO PARA FRÍO	36,91
MN16010213	ud	CHAQUETÓN NEOPRENO REFLECTANTE	176,26
MN16010214	ud	MANDIL CUERO PARA SOLDADOR	10,43
MN16010215	ud	PETO REFLECTANTE AMARILLO/NARANJA	4,17
MN16010216	ud	CINTURÓN REFLECTANTE	5,44
MN16010217	ud	CORREAJE SUPER REFLECTANTE	11,47
MN16010218	ud	CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE	3,26
MN16010219	ud	CAZADORA ALTA VISIBILIDAD	19,32
MN16010220	ud	CAMISA ALTA VISIBILIDAD	10,43

Código	Ud.	Descripción	Precio
MN16010221	ud	MONO RECTO ALTA VISIBILIDAD	22,46
MN16010222	ud	ABRIGO ALTA VISIBILIDAD	51,25
MN16010223	ud	CHUBASQUERO ALTA VISIBILIDAD	11,51
MN16010224	ud	CONJUNTO DE LLUVIA ALTA VISIBILIDAD	28,27
MN16010225	ud	CINTURON ANTIVIBRATORIO	25,03
MN16010301	ud	PAR GUANTES LONA PROTECCIÓN ESTÁNDAR	1,62
MN16010302	ud	PAR GUANTES LONA REFORZADOS	3,45
MN16010303	ud	PAR GUANTES PIEL PARA CONDUCIR	2,03
MN16010304	ud	PAR GUANTES GOMA LÁTEX ANTICORTE	2,24
MN16010305	ud	PAR GUANTES NEOPRENO	2,09
MN16010306	ud	PAR GUANTES NITRILLO AMARILLO	1,37
MN16010307	ud	PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE	2,73
MN16010308	ud	PAR GUANTES PIEL VACUNO	2,02
MN16010309	ud	PAR GUANTES ALTA RESISTENCIA AL CORTE	5,79
MN16010310	ud	PAR GUANTES PARA SOLDADOR	3,16
MN16010311	ud	PAR GUANTES AISLAMIENTO 5000 V	31,57
MN16010312	ud	PAR GUANTES AISLAMIENTO 10000 V	48,00
MN16010313	ud	PAR GUANTES RESISTENTES ALTAS TEMPERATURA	18,34
MN16010315	ud	BRAZALETE REFLECTANTE	3,50
MN16010316	ud	BRAZALETE REFLECTANTE DOBLE ANCHO	6,57
MN16010317	ud	PAR MANGUITOS REFLECTANTES	22,79
MN16010318	ud	GUANTES ANTICORTE CLASE I (20 M/S)	41,66
MN16010319	ud	GUANTES ANTICORTE CLASE II (24 M/S)	50,70
MN16010401	ud	PAR BOTAS ALTAS DE AGUA (NEGRAS)	8,08
MN16010402	ud	PAR BOTAS ALTAS DE AGUA (VERDES)	10,97
MN16010403	ud	PAR BOTAS BAJAS DE AGUA (NEGRAS)	6,64
MN16010404	ud	PAR BOTAS BAJAS DE AGUA (VERDES)	8,89
MN16010405	ud	PAR BOTAS CREMALLERA FORRADAS	20,14
MN16010406	ud	PAR BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD	48,62
MN16010407	ud	PAR BOTAS DE SEGURIDAD	29,78
MN16010408	ud	PAR BOTAS AISLANTES 5000 V	76,31
MN16010409	ud	PAR POLAINAS PARA SOLDADOR	5,02
MN16010410	ud	PAR POLAINAS RESISTENTES AL FUEGO	53,48
MN16010411	ud	PAR PLANTILLAS RESISTENTES PERFORACIÓN	6,05
MN16010412	ud	PAR PLANTILLAS AUMENTAR SUPERFICIE DE CONTACTO	19,02
MN16010413	ud	PAR PLANTILLAS CON PUNTAS	27,71
MN16010414	ud	PAR PLANTILLAS CON PUNTA DE WIDIA	75,74
MN16010415	ud	PAR RODILLERAS	15,72
MN16010416	ud	ALMOHADILLA DE POLIURETANO	18,82
MN16010417	ud	PAR POLAINAS REFLECTANTES	22,08
MN16010418	ud	PANTALÓN ALTA VISIBILIDAD	11,95
MN16010419	ud	PANTALON ANTICORTE CLASE I (20 M/S)	157,30
MN16010420	ud	PANTALON ANTICORTE CLASE II (24 M/S)	274,50
MN16010507	ud	ARNÉS AMARRE DORSAL Y PECTORAL HEBILLAS AUTOMÁTICAS	130,86
MN16010517	ud	DISTANCIADOR DE SUJECCIÓN 2 M 12 MM	26,03
MN16010518	ud	DISTANCIADOR DE SUJECCIÓN CON REGULACIÓN 2 M 16 MM	33,61
MN16010519	ud	DISTANCIADOR DE SUJECCIÓN CON REGULACIÓN 4 M 16 MM	39,69
MN16010520	ud	ESLINGA 12 MM 1 M 2 LAZADAS	21,30
MN16010521	ud	ESLINGA 12 MM 2 M 2 LAZADAS	24,43
MN16010522	ud	ESLINGA 12 MM 1 M 2 MOSQUETONES	27,50

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

## PROYECTO DE PROLONGACIÓN DEL ACCESO FERROVIARIO Y RED INTERIOR EN EL PUERTO EXTERIOR DE A CORUÑA

## JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS. MATERIALES

Código	Ud.	Descripción	Precio	Código	Ud.	Descripción	Precio
MN16010523	ud	ESLINGA 12 MM 2 M 2 MOSQUETONES	31,51	MN16010580	ud	ANCLAJE CINTA CON TACO METÁLICO L=250 CM 1 TRABAJADOR	13,41
MN16010524	ud	ESLINGA 12 MM 1 M 1 MOSQUETÓN + 1 GANCHO	105,17	MN16010581	ud	EQUIPO TRABAJO VERTICAL	115,65
MN16010525	ud	ESLINGA 12 MM 2 M 1 MOSQUETÓN + 1 GANCHO	107,43	MN16010582	ud	EQUIPO TRABAJO HORIZONTAL	173,36
MN16010527	ud	CUERDA 12 MM 2 M 2 MOSQUETONES 17 MM-17 MM	72,66	MN16010583	ud	EQUIPO TRABAJO VERTICAL Y HORIZONTAL	201,25
MN16010528	ud	CUERDA 12 MM 2 M 2 MOSQUETONES 17 MM-60 MM	124,21	MN16010584	ud	EQUIPO TRABAJO EN POSTES	263,59
MN16010529	ud	CUERDA CON REDUCTOR 2 M 2 MOSQUETONES 17 MM-17 MM	76,57	MN16010585	ud	EQUIPO CONSTRUCCIONES METÁLICAS	352,39
MN16010530	ud	CUERDA CON REDUCTOR 2 M 2 MOSQUETONES 17 MM-60 MM	89,98	MN16010586	ud	TUBO CÓNICO PERDIDO	10,55
MN16010531	ud	CUERDA DOBLE 1,5 M 2 MOSQUETONES 17 MM-17 MM	110,95	MN16010587	ud	CONJUNTO 1 PERCHA + 1 ESLINGA + 1 ARNÉS	268,15
MN16010532	ud	CUERDA DOBLE 1,5 M 2 MOSQUETONES 17 MM-60 MM	134,32	MN16010701	ud	GAFAS CERRADAS REUTILIZABLES DESPUES DE LAVADO DIARIO	3,15
MN16010533	ud	BANDA 30 MM 2 M 2 MOSQUETONES 17 MM-17 MM	76,52	MN16010702	ud	EQUIPO AUTÓNOMO DE RESPIRACIÓN DE CIRCUITO ABIERTO DE AIRE COMPRIMIDO, HOMOLOGADO SEGÚN UNE-EN 137	945,00
MN16010534	ud	BANDA 30 MM 2 M 2 MOSQUETONES 17 MM-60 MM	98,20	MN16010703	ud	MASCARILLA BUCO-NASAL DOTADA DE FILTROS P-3	26,45
MN16010535	ud	CABLE 6,3 MM 2 M 2 MOSQUETONES 17 MM-17 MM	110,33	MN16010704	ud	BUZO DESECHABLE CON CAPUCHA Y CUBREPIES TEJIDO TIVEK-PROTECH, DE DUPONT, O EQUIVALENTE, REUTILIZABLE CON LAVADO DIARIO	5,96
MN16010536	ud	CABLE 6,3 MM 2 M 2 MOSQUETONES 17 MM-60 MM	146,57	MN16010705	ud	PAR GUANTES GOMA HOMOLOGADOS REUTILIZABLES DESPUES DE LAVADO DIARIO	1,45
MN16010541	ud	DISPOSITIVO ANTICAÍDAS TRABAJO VERTICAL DESLIZANTE	120,79	MN16010706	ud	PAR BOTAS DE SEGURIDAD REUTILIZABLES DESPUES DE LAVADO DIARIO	35,25
MN16010542	ud	DISPOSITIVO ANTICAÍDAS TRABAJO VERTICAL DESLIZANTE + ESLINGA 30 CM	122,51	MN16010707	ud	CUBRE BOTAS DESECHABLES	1,68
MN16010543	ud	DISPOSITIVO ANTICAÍDAS TRABAJO VERTICAL DESLIZANTE + ESLINGA 90 CM	133,42	MN16010709	ud	MONO DE PROPILENO DESECHABLE	4,63
MN16010544	ud	DISPOSITIVO ANTICAÍDAS TRABAJO VERTICAL/HORIZONTAL DESLIZANTE	170,14	MN16020001	ud	PÉRTIGA DE PUESTA A TIERRA DE ALTA/MEDIA/BAJA TENSION	1.720,00
MN16010545	ud	DISPOSITIVO ANTICAÍDAS TRABAJO VERTICAL/HORIZONTAL DESLIZANTE + ESLINGA 90 CM	181,23	MN16020002	ud	PLATAFORMA AISLANTE DE BASE PARA TRABAJO EN CUADROS ELÉCTRICOS DE DISTRIBUCIÓN.	77,80
MN16010546	ud	DISPOSITIVO ANTICAÍDAS TRABAJO VERTICAL/HORIZONTAL DESLIZANTE DOBLE FUNCIÓN	215,31	MN16020003	ud	COMPROBADOR DE TENSION	352,80
MN16010547	ud	DISPOSITIVO ANTICAÍDAS TRABAJO VERTICAL DESLIZANTE CUERDA 10,5 MM	248,95	MN16020005	ud	AUTORRESCATADOR OXIGENO QUÍMICO 60 MINUTOS	809,49
MN16010548	ud	ENROLLADOR 10 M DE CABLE	714,22	MN16020006	ud	ANEMÓMETRO DE Sonda RECTA	233,81
MN16010549	ud	ENROLLADOR 20 M DE CABLE	983,36	MN16020007	ud	LAVAOJOS PORTÁTIL 1000ML	32,91
MN16010550	ud	ENROLLADOR 30 M DE CABLE	1.501,70	MN16020008	m	BARRERA DE SEGURIDAD TIPO NEW JERSEY PLÁSTICO 1,20X0,60X0,40M SIMPLE, 10 USOS	7,68
MN16010551	ud	ENROLLADOR 18 M DE CABLE CON RECUPERACIÓN	1.480,80	MN16020009	m	BARRERA DE SEGURIDAD RÍGIDA PORTÁTIL TIPO TD-1.	76,76
MN16010552	ud	ENROLLADOR 24 M DE CABLE CON RECUPERACIÓN	1.702,33	MN16020010	mes	ALQUILER APOYO A LA ILUMINACION. CONJUNTO DE FOCOS ILUMINACION PROVISIONAL REMOLQUE	870,00
MN16010553	ud	ENROLLADOR 2,5 M DE CINTA	232,80	MN16020011	ud	SISTEMA DE BOCINA POR AIRE COMPRIMIDO	145,60
MN16010554	ud	ANTICAÍDAS SOBRE CABLE 8 MM	164,82	MN16020101	ud	TAPA PROVISIONAL ARQUETA 38X38 CM	7,06
MN16010555	ud	ANTICAÍDAS SOBRE CABLE CON ABSORBEDOR ENERGÍA	186,03	MN16020102	ud	TAPA PROVISIONAL ARQUETA 51X51 CM	10,69
MN16010556	ud	SOPORTE EXTREMO	100,03	MN16020103	ud	TAPA PROVISIONAL ARQUETA 63X63 CM	14,77
MN16010557	ud	GUÍA INTEMEDIA	119,79	MN16020104	ud	TAPA PROVISIONAL POZO 50X50 CM	24,01
MN16010558	ud	SENSOR DE CABLE	91,27	MN16020105	ud	TAPA PROVISIONAL POZO 70X70 CM	26,42
MN16010559	m	CABLE INOXIDABLE 8 MM	9,33	MN16020106	ud	TAPA PROVISIONAL ARQUETA 80X80 CM	18,01
MN16010560	ud	ANTICAÍDAS SOBRE RAÍL 50 MM	532,71	MN16020120	ud	PAR DE TOPES DE CAUCHO RECICLADO PARA INMOVILIZAR TODO TIPO DE VEHICULOS, DE FORMA TRIANGULAR, CON DOS CARAS RAYADAS, EN COLOR NEGRO. ESPECIAL PARA TODO VEHÍCULOS PESADOS	127,95
MN16010561	m	RAÍL ALUMINIO + 4 AMARRES + PIEZAS UNIÓN	51,94	MN16020121	m2	LONA DE POLIETILENO PERFORADA CON OJALES PERIMETRALES	1,35
MN16010562	ud	ROLLO 20 M NAILON 14 MM + LAZADA	59,00	MN16020122	ud	DETECTOR DE GASES TÓXICOS (CO, SOX ,ETC) PORTÁTIL	698,69
MN16010563	ud	ROLLO 20 M NAILON 14 MM + MOSQUETÓN	63,72	MN16020123	m	CABLE DE ACERO GALVANIZADO RÍGIDO DE COMPOSICIÓN 1X7+0 Y DIÁMETRO 9 MM	3,55
MN16010564	m	CUERDA NAILON 14 MM	0,99	MN16020201	m	MALLA PLÁSTICA STOPPER 1,00 M	3,22
MN16010566	m	CINTA ANILLADA	3,12	MN16020202	m2	MALLA TUPIDA TEJIDO SINTÉTICO	2,28
MN16010567	ud	ROLLO 20 M DRISSE 11 MM + GUARDACABO	71,00	MN16020203	m2	RED SEGURIDAD POLIAMIDA 10X10 CM	2,88
MN16010568	ud	ROLLO 20 M DRISSE 11 MM + MOSQUETÓN	95,00	MN16020204	ud	RED SEGURIDAD D=4 MM 3,00X4,00 M	17,99
MN16010569	ud	TRÍPODE ACERO TELESCÓPICO CON POLEA	1.130,51	MN16020206	m2	TOLDO LONA PLASTIFICADA	0,56
MN16010570	ud	COLUMNA GIRATORIA PORTÁTIL	4.585,90	MN16020207	ud	SOPORTE MORDAZA	167,69
MN16010571	ud	PUNTO DE ANCLAJE FIJO	22,58	MN16020208	ud	ANCLAJE/SOPORTE MORDAZA	65,14
MN16010573	ud	ANCLAJE EMBEBIDO A TECHO L=85 CM 1 TRABAJADOR	8,99	MN16020209	ud	BRAZO PARA SOPORTE	61,65
MN16010574	ud	ANCLAJE EMBEBIDO A TECHO L=131 CM 1 TRABAJADOR	12,76	MN16020211	ud	TUBO TRANSVERSAL DE UNIÓN 4,00 M	44,73
MN16010575	ud	ANCLAJE EMBEBIDO A TECHO L=232 CM 1 TRABAJADOR	17,47	MN16020213	ud	PESCANTE/HORCA 7,50 M 80X40X1,5 MM	216,97
MN16010576	ud	ANCLAJE EMBEBIDO A TECHO L=131 CM 2 TRABAJADORES	10,16	MN16020214	ud	GANCHO ANCLAJE FORJADO D=16 MM	3,06
MN16010577	ud	ANCLAJE EMBEBIDO A SUELO L=50 CM 2 TRABAJADORES	8,41				
MN16010578	ud	ANCLAJE CINTA CON TACO METÁLICO L=70 CM 1 TRABAJADOR	10,02				
MN16010579	ud	ANCLAJE CINTA CON TACO METÁLICO L=150 CM 1 TRABAJADOR	10,90				

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**  
**PROYECTO DE PROLONGACIÓN DEL ACCESO FERROVIARIO Y RED INTERIOR EN EL PUERTO EXTERIOR DE A CORUÑA**  
**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS. MATERIALES**

Código	Ud.	Descripción	Precio
MN16020215	ud	GANCHO MONTAJE RED D=10 MM	0,25
MN16020219	m	CUERDA NAILON D=12 MM	0,62
MN16020221	m	CUERDA DE UNIÓN REDES DE SEGURIDAD	0,47
MN16020222	m2	REDES BAJO ENCOFRADO DE FORJADO	1,62
MN16020223	ud	TAPÓN PROTECTOR PUNTAS ACERO TIPO SETA	0,08
MN16020301	ud	PUNTAL METÁLICO TELESCÓPICO 3 M	21,52
MN16020303	ud	GUARDACUERPOS METÁLICO	15,19
MN16020307	m3	TABLÓN MADERA PINO 20X7 CM	308,47
MN16020308	m3	TABLONCILLO MADERA PINO 20X5 CM	303,35
MN16020309	m3	TABLA MADERA PINO 15X5 CM	290,07
MN16020310	ud	VALLA CONTENCIÓN PEATONES 2,5X1 M (20 USOS)	2,18
MN16020311	ud	VALLA EXTENSIBLE REFLECTANTE 3,50X1,17 M	200,28
MN16020312	ud	VALLA OBRA REFLECTANTE 1,70 M	325,70
MN16020313	m	ALQUILER VALLA PREFABRICADA CHAPA H=2 M	10,63
MN16020314	m	ALQUILER VALLA ENREJADO MÓVIL 3,5X2 M	2,74
MN16020315	m	ALQUILER VALLA ENREJADO MÓVIL PLIEGUES 3,5X2 M	2,89
MN16020316	ud	ALQUILER VALLA CONTENCIÓN PEATONAL 2,5X1 M	1,85
MN16020317	m	VALLA ESTÁNDAR CHAPA GALVANIZADA 2 M	36,37
MN16020318	m	VALLA ENREJADO MÓVIL 3,5X2 M	27,64
MN16020319	m	VALLA ENREJADO MÓVIL PLIEGUES 3,5X2 M	11,03
MN16020320	ud	PIE DE HORMIGÓN CON 4 AGUJEROS	3,54
MN16020321	ud	PUERTA CHAPA GALVANIZADA 4X2 M, 5 USOS	231,92
MN16020322	ud	PUERTA CHAPA GALVANIZADA 1X2 M, 5 USOS	63,73
MN16020323	m2	VALLADO SIMPLE TORSIÓN ST 50/14 GALVANIZADO	2,10
MN16020324	ud	POSTE TUBO ACERO GALVANIZADO D=48 MM	8,44
MN16020325	ud	POSTE ESQUINA ACERO GALVANIZADO D=48 MM	30,55
MN16020326	ud	TORNAPUNTA ACERO GALVANIZADO D=32 MM	9,25
MN16020327	m2	TABLERO ENCOFRAR 26 MM	2,60
MN16020328	m	PUNTAL DE PINO 2,5 M D=8/10 MM	1,89
MN16020330	m	PASAMANOS TUBO D=50 MM	5,04
MN16020331	ud	BRIDA SOPORTE PARA BARANDILLA	1,69
MN16020332	m2	PLANCHA DE ACERO DE E=12 MM	5,76
MN16020333	ud	CÁPSULA Y TAPA PARA GUARDACUERPOS	0,47
MN16020336	m2	PLANCHA DE ACERO DE E=8 MM	4,31
MN16020402	ud	PÓRTICO ANDAMIO 1,50 M	449,22
MN16020403	ud	CRUCETA PARA ANDAMIO 3,00 M	12,64
MN16020404	ud	BASE REGULABLE PARA PÓRTICO 400 MM	13,93
MN16020406	ud	LONGITUDINAL PARA ANDAMIO 3,00 M	5,75
MN16020407	ud	BRAZO MARQUESINA IPN-180	151,51
MN16020408	ud	SOPORTE METÁLICO IPN-140	35,68
MN16020409	ud	PLATAFORMA VOLADA METÁLICA	522,76
MN16020410	ud	PLATAFORMA VOLADA METÁLICA CON TRAMPILLA	833,57
MN16020411	ud	ALQUILER/MES PLATAFORMA DESCARGA	50,28
MN16020412	ud	CONSOLA DE HORMIGONADO	32,68
MN16020413	ud	ALQUILER CONSOLA DE HORMIGONADO	2,44
MN16020414	ud	PLATAFORMA METÁLICA DE TRABAJO 3,00 M	147,59
MN16020415	ud	ALQUILER PLATAFORMA METÁLICA DE TRABAJO	9,15
MN16020601	m2	ALQUILER DIARIO RED MOSQUITERA ANDAMIO TUBULAR	0,02
MN16020602	m	MONTAJE VISERA PROTECCIÓN ANDAMIO TUBULAR	14,50
MN16020603	m	DESMONTAJE VISERA PROTECCIÓN ANDAMIO TUBULAR	8,50

Código	Ud.	Descripción	Precio
MN16020604	m	ALQUILER DIARIO ANDAMIO PROTECCIÓN PEATONAL A=175 CM - H=250 CM	0,50
MN16020605	m	MONTAJE / DESMONTAJE ANDAMIO PROTECCIÓN PEATONAL A=175 CM - H=250 CM	64,07
MN16020606	m	ALQUILER DIARIO DE PLATAFORMA VOLADA EN CUBIERTA	0,12
MN16020607	m	MONTAJE / DESMONTAJE PLATAFORMA VOLADA CUBIERTA H<12 M	16,88
MN16020608	m	MONTAJE / DESMONTAJE PLATAFORMA VOLADA CUBIERTA H=12-25 M	21,04
MN16020609	m	MONTAJE / DESMONTAJE PLATAFORMA VOLADA CUBIERTA H=25-50M	27,87
MN16020610	ud	ALQUILER DIARIO PUNTAL METÁLICO TELESCÓPICO HASTA 3 M ALTURA	0,03
MN16020611	m	ALQUILER DIARIO VISERA PROTECCIÓN ANDAMIO TUBULAR	0,45
MN16030101	ud	EXTINTOR POLVO ABC 3 KG 13A/55B	23,00
MN16030102	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 KG 21A/113B	25,00
MN16030103	ud	EXTINTOR POLVO ABC 9 KG 34A/144B	29,50
MN16030104	ud	EXTINTOR CO2 2 KG ACERO 34B	31,94
MN16030105	ud	EXTINTOR CO2 5 KG ACERO 89B	53,49
MN16030106	ud	CARRO EXTINTOR POLVO ABC 25 KG.	189,07
MN16030107	ud	MOCHILA EXTINTOR PORTATIL H2O, 18 L	215,26
MN16030108	ud	MANGUERA ENROLLABLE PORTATIL	182,89
MN16030120	ud	MANTA IGNIFUGA PARA PROTECCION QUEMADOS	272,25
MN16040101	ud	LÁMPARA PORTÁTIL MANO	12,73
MN16040107	ud	TRANSFORMADOR SEGURIDAD 24 V 1000 W	150,70
MN16040150	ud	BANQUETA DE MANIOBRA AISLANTE	76,82
MN16050201	ud	ALQUILER MES WC QUÍMICO MENOR DE 2 M2 Y RECAMBIO	130,00
MN16050202	ud	ALQUILER MES CASETA PREFABRICADA ASEO MENOR DE 2 M2	50,00
MN16050203	ud	ALQUILER MES CASETA PREFABRICADA ASEO DE 2 A 9 M2	75,00
MN16050204	ud	ALQUILER MES CASETA PREFABRICADA ASEO DE 9 A 16 M2	100,00
MN16050206	ud	ALQUILER MES CASETA VESTUARIO DE 2 A 9 M2	80,00
MN16050207	ud	ALQUILER MES CASETA VESTUARIO DE 9 A 16 M2	85,00
MN16050208	ud	ALQUILER MES CASETA VESTUARIO MAYOR DE 16 M2	95,00
MN16050209	ud	ALQUILER MES CASETA COMEDOR DE 2 A 9 M2	50,00
MN16050210	ud	ALQUILER MES CASETA COMEDOR DE 9 A 16 M2	65,00
MN16050211	ud	ALQUILER MES CASETA COMEDOR MAYOR DE 16 M2	149,27
MN16050234	ud	TRANSPORTE 150 KM ENTREGA Y RECOGIDA 1 MÓDULO	481,26
MN16050235	mes	ALQUILER CASETA PRIMEROS AUXILIOS	70,00
MN16050236	mes	LIMPIEZA, RETIRADA DE RESIDUOS A DEPURADORA AUTORIZADA Y REPOSICIÓN DE QUÍMICOS	120,00
MN16050301	ud	PERCHA PARA ASEOS O DUCHAS	2,15
MN16050302	ud	PORTARROLLOS INDUSTRIAL CON CERRADURA	27,50
MN16050303	ud	ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS	26,35
MN16050304	ud	DOSIFICADOR JABÓN LÍQUIDO	25,00
MN16050305	ud	JABÓN LÍQUIDO DESINFECTANTE 1 L	12,95
MN16050306	ud	DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA	55,90
MN16050307	ud	SECAMANOS ELÉCTRICO	99,50
MN16050308	ud	HORNO MICROONDAS	43,90
MN16050309	ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL	142,59
MN16050310	ud	MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS	207,66
MN16050311	ud	BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS	119,49
MN16050312	ud	DEPÓSITO-CUBO BASURAS	10,95
MN16050314	ud	CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES	185,86
MN16050315	ud	RADIADOR ELÉCTRICO 1500 W	42,99
MN16050316	ud	RADIADOR ELÉCTRICO 1000 W	42,99
MN16050318	ud	ARMARIO PARA EPIS PEQUEÑO	83,15
MN16050319	ud	ARMARIO PARA EPIS MEDIANO	104,61

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

PROYECTO DE PROLONGACIÓN DEL ACCESO FERROVIARIO Y RED INTERIOR EN EL PUERTO EXTERIOR DE A CORUÑA

**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS. MATERIALES**

Código	Ud.	Descripción	Precio
MN16050320	ud	MANTA ALGODÓN+FIBRA SINT.,110X210CM	29,99
MN16050321	ud	TABLON ANUNCIOS	35,00
MN16050322	ud	DOSIFICADOR CREMA SOLAR	13,76
MN16050323	ud	CREMA SOLAR 1L	58,72
MN16050324	ud	FRIGORÍFICO PEQUEÑO	149,00
MN16050350	mes	ASISTENCIA SANITARIA EN OBRA COMPUESTA DE ATS EN HORARIO DIURNO, TURNO DE 8 HORAS.	7.040,00
MN16050351	mes	ASISTENCIA SANITARIA EN OBRA COMPUESTA DE ATS EN HORARIO NOCTURNO, TURNO DE 8 HORAS.	8.448,00
MN16050352	mes	CONDUCTOR PARA ASISTENCIA SANITARIA EN OBRA, HORARIO DIURNO	3.270,08
MN16050353	mes	CONDUCTOR PARA ASISTENCIA SANITARIA EN OBRA, HORARIO NOCTURNO	3.924,10
MN16050354	mes	AMBULANCIA 4X4 PARA ASISTENCIA SANITARIA EN OBRA	3.900,00
MN16070101	ud	SEÑAL TRIANGULAR L=70 CM REFLEXIVO E.G.	79,05
MN16070102	ud	SEÑAL TRIANGULAR L=90 CM REFLEXIVO E.G.	142,51
MN16070103	ud	SEÑAL CUADRADA L=60 CM REFLEXIVO E.G.	71,38
MN16070104	ud	SEÑAL CIRCULAR D=60 CM REFLEXIVO E.G.	66,13
MN16070105	ud	SEÑAL CIRCULAR D=90 CM REFLEXIVO E.G.	117,97
MN16070106	ud	SEÑAL OCTOGONAL D=60 CM REFLEXIVO E.G.	70,57
MN16070107	ud	BANDERA DE OBRA	21,77
MN16070109	ud	PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-DIRECCIÓN OBLIGATORIA	9,23
MN16070110	ud	PANEL DIRECCIÓN REFLECTANTE 164X45 CM	194,62
MN16070111	ud	SOPORTE PANEL DIRECCIÓN METÁLICO	20,70
MN16070112	ud	PLACA INFORMATIVA PVC 50X30 CM	9,89
MN16070115	ud	CABALLETE PARA SEÑAL D=60 CM L=90,70 CM	19,37
MN16070116	ud	PLACA DE SILBAR	45,54
MN16070117	ud	PLACA DE OBREROS EN VÍA	32,20
MN16070118	m	GUIRNALDA DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE	1,98
MN16070119	ud	LUMINARIA INCANDESC.CEL.FOTOEL.	18,66
MN16070201	ud	CARTEL PVC 220X300 MM OBLIGACIÓN/PROHIBICIÓN/ADVERTENCIA	2,77
MN16070202	ud	CARTEL PVC SEÑALIZACIÓN EXTINTOR/BOCA INCENDIOS	12,95
MN16070203	ud	PANEL COMPLETO PVC 700X1000 MM	15,94
MN16070301	m	CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 CM	0,15
MN16070303	m	BANDEROLA SEÑALIZACIÓN REFLECTANTE	0,72
MN16070304	ud	BOYA DESTELLANTE CON SOPORTE	16,95
MN16070305	ud	CONO BALIZAMIENTO ESTÁNDAR H=30 CM	4,88
MN16070306	ud	CONO BALIZAMIENTO ESTÁNDAR H=50 CM	6,83
MN16070307	ud	CONO BALIZAMIENTO ESTÁNDAR H=70 CM	8,37
MN16070308	ud	BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE	20,50
MN16070309	ud	PIQUETA ROJO Y BLANCO 10X30X75 CM	8,37
MN16070310	ud	PIQUETA 10X10X40 CM	8,50
MN16070314	ud	BASE COLUMNA PORTA CADENAS	9,83
MN16070315	m	CADENA PARA COLUMNA	1,37
MN16070316	ud	PAR DE SEMÁFOROS DE OBRA PROVISIONALES PORTÁTILES Y PLEGABLES, I/CENTRALITA	2.695,98
MN16070317	ud	BATERÍA DE 12 V- 220AH	370,48
MN18009585	ud	PANOPLIA DE AISLAMIENTO EN SUBESTACIÓN	3.566,56
MN18009586	ud	PANOPLIA DE AISLAMIENTO EN CENTRO DE AUTOTRANSFORMACIÓN	2.693,26
MN18009622	ud	PÉRTIGA DE SALVAMENTO 66KV	118,49
MN18009638	ud	SEÑALES DE RIESGO ELÉCTRICO DE 14 CM	3,96
MN18009639	ud	SEÑALES DE RIESGO ELÉCTRICO DE 21 CM	5,66
MN18009640	ud	SEÑALES DE RIESGO ELÉCTRICO DE 29 CM	9,70
MN18009641	ud	SEÑALES DE RIESGO ELÉCTRICO DE 42 CM	40,88

Código	Ud.	Descripción	Precio
MN19000624	ud	GUANTES AISLANTES PARA TRABAJOS EN TENSIÓN. TENSIÓN DE PRUEBAS 30 KV (CLASE IV).	80,85

# MAQUINARIA

Código	Ud.	Descripción	Precio	Código	Ud.	Descripción	Precio
<b>Maquinaria</b>							
MQ0100A030	h	GRUPO ELECTRÓGENO, MOTOR DIESEL DE 100 KVA	27,05				
MQ0103C000	h	COMPRESOR ROTATIVO ESTACIONARIO, MOTOR ELÉCTRICO DE 12 M3/MIN DE CAUDAL (200 A 500 KPA)	17,73				
MQ04010105	h	CARGADORA SOBRE RUEDAS DE 60 KW DE POTENCIA (1 M3 DE CAPACIDAD)	56,27				
MQ06020100	h	CAMIÓN CON CAJA FIJA Y GRÚA AUXILIAR, PARA 16 T	81,56				
MQ06050000	h	CAMIÓN CON TANQUE PARA AGUA DE 10 M3	72,60				
MQ08060010	h	CAMIÓN HORMIGONERA DE 10 M3 DE CAPACIDAD	103,03				
MQ08110010	h	VIBRADOR DE HORMIGÓN DE 66 MM DE DIÁMETRO	0,59				

## **UNIDADES DE OBRA**

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**  
**PROYECTO DE PROLONGACIÓN DEL ACCESO FERROVIARIO Y RED INTERIOR EN EL PUERTO EXTERIOR DE A CORUÑA**  
**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS. UNIDADES DE OBRA**

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe	Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe				
1	NSAD020a2	1,0000	ud	<b>Par de polainas para soldador con perneras incluidas anti-corte. Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>				MN16010107	%CIND	1,0000	ud	<b>PANTALLA SEGURIDAD CABEZA SOLDADOR</b>	14,57	14,57					
					Coste directo	29,32													
					<b>Total partida</b>	<b>29,32 €</b>													
2	SAA010a	1,0000	ud	<b>Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>				MN16010109	%CIND	1,0000	ud	<b>PANTALLA PROTECCIÓN CONTRA PARTÍCULAS</b>	9,91	9,91					
					CASCO SEGURIDAD BÁSICO	5,46	5,46												
					Costes indirectos	5,46	0,33												
					Material		5,46												
					Medio auxiliar		0,33												
					<b>Total partida</b>		<b>5,79 €</b>												
3	SAA010b	1,0000	ud	<b>Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V.. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>				MN16010110	%CIND	1,0000	ud	<b>GAFAS SOLDAR OXIACETILÉNICA</b>	6,04	6,04					
					CASCO SEGURIDAD CON RUEDA	10,64	10,64												
					Costes indirectos	10,64	0,64												
					Material		10,64												
					Medio auxiliar		0,64												
					<b>Total partida</b>		<b>11,28 €</b>												
4	SAA010c	1,0000	ud	<b>Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Según UNE-EN 458, UNE-EN 352. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>				MN16010111	%CIND	1,0000	ud	<b>GAFAS PROTECTORAS</b>	9,51	9,51					
					CASCO SEGURIDAD + PROTECTOR OÍDOS	20,83	20,83												
					Costes indirectos	20,83	1,25												
					Material		20,83												
					Medio auxiliar		1,25												
					<b>Total partida</b>		<b>22,08 €</b>												
5	SAA020a	1,0000	ud	<b>Pantalla de mano de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada con cristal de 110x55 mm. Según UNE-EN 175, UNE-EN 379. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>				MN16010113	%CIND	1,0000	ud	<b>GAFAS ANTIPOLVO</b>	9,29	9,29					
					PANTALLA DE MANO SOLDADOR	10,16	10,16												
					Costes indirectos	10,16	0,61												
					Material		10,16												
					Medio auxiliar		0,61												
					<b>Total partida</b>		<b>10,77 €</b>												
6	SAA020b	1,0000	ud	<b>Pantalla de seguridad de cabeza, para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110x55 mm. Según UNE-EN 175, UNE-EN 379. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>				MN16010114	%CIND	1,0000	ud	<b>SEMI-MASCARILLA 1 FILTRO</b>	19,38	19,38					
					Costes indirectos	19,38	1,16												
					Material		19,38												
					Medio auxiliar		1,16												
					<b>Total partida</b>		<b>19,38 €</b>												

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe	Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe	
<b>Total partida</b>							<b>20,54 €</b>									
12	SAA060		ud	<b>Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>												
	MN16010117	1,0000	ud	FILTRO ANTIPOLVO	1,91	1,91										
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	1,91	0,11										
Material							1,91									
Medio auxiliar							0,11									
<b>Total partida</b>							<b>2,02 €</b>									
13	SAA110		ud	<b>Cinta o correa elástica de sujección con mentonera para casco de seguridad. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021.</b>												
	MN16010121	1,0000	ud	BARBOQUEJO CON MENTONERA PARA CASCO	4,78	4,78										
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	4,78	0,29										
Material							4,78									
Medio auxiliar							0,29									
<b>Total partida</b>							<b>5,07 €</b>									
14	SAB020a		ud	<b>Conjunto de lluvia alta visibilidad compuesto por pantalón y chaqueta. Ambos con tiras retroreflejantes microburbujas termoselladas, color plata, 50 mm, montaje paralelo. Según UNE-EN 471, UNE-EN 343 y Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>												
	MN16010224	1,0000	ud	CONJUNTO DE LLUVIA ALTA VISIBILIDAD	28,27	28,27										
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	28,27	1,70										
Material							28,27									
Medio auxiliar							1,70									
<b>Total partida</b>							<b>29,97 €</b>									
15	SAB020b		ud	<b>Chubasquero de lluvia impregnado exterior de PVC, capucha fija con cordón de apriete. Alta visibilidad, con tiras retroreflejantes microburbujas termoselladas, color plata, 50 mm, montaje paralelo. Según UNE-EN 471, UNE-EN 343 y Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>												
	MN16010223	1,0000	ud	CHUBASQUERO ALTA VISIBILIDAD	11,51	11,51										
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	11,51	0,69										
Material							11,51									
Medio auxiliar							0,69									
<b>Total partida</b>							<b>12,20 €</b>									
16	SAB020c		ud	<b>Abrigo de poliamida impregnada exterior de poliuretano, capucha fija. Forro de poliéster cargado de algodón. Alta visibilidad, con tiras reflejantes microburbujas. Según UNE-EN 471 y Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>												
17	SAB030c		ud	<b>Chaleco de obras con bandas reflectantes. Según UNE-EN 471, Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>												
	MN16010218	1,0000	ud	CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE	3,26	3,26										
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	3,26	0,20										
Material							3,26									
Medio auxiliar							0,20									
<b>Total partida</b>							<b>3,46 €</b>									
18	SAB040d		ud	<b>Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Según UNE-EN 340, R.D. 1076/21 y R.D. 542/20. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>												
	MN16010207	1,0000	ud	MONO DE TRABAJO POLIÉSTER-ALGODÓN	18,30	18,30										
Material							18,30									
<b>Total partida</b>							<b>18,30 €</b>									
19	SAB090		ud	<b>Mandil de cuero para soldador. Según UNE-EN 340, Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>												
	MN16010214	1,0000	ud	MANDIL CUERO PARA SOLDADOR	10,43	10,43										
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	10,43	0,63										
Material							10,43									
Medio auxiliar							0,63									
<b>Total partida</b>							<b>11,06 €</b>									
20	SAB100		ud	<b>Cinturón antivibratorio. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>												
	MN16010225	1,0000	ud	CINTURON ANTIVIBRATORIO	25,03	25,03										
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	25,03	1,50										
Material							25,03									
Medio auxiliar							1,50									
<b>Total partida</b>							<b>26,53 €</b>									
21	SAC010h		ud	<b>Par de guantes de uso general de piel vacuno . Según UNE-EN 420, UNE-EN 388. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>												
	MN16010308	1,0000	ud	PAR GUANTES PIEL VACUNO	2,02	2,02										
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	2,02	0,12										
Material							2,02									
Medio auxiliar							0,12									
<b>Total partida</b>							<b>2,14 €</b>									

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe	Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe	
22	SAC010i		ud	<b>Par de guantes de alta resistencia al corte . Según UNE-EN 420, UNE-EN 388.Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					MN16010406	1,0000	ud	PAR BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD	48,62	48,62		
	MN16010309	1,0000	ud		PAR GUANTES ALTA RESISTENCIA AL CORTE	5,79	5,79		%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	48,62	2,92		
					Material		48,62						Medio auxiliar		2,92	
					Medio auxiliar		0,35						<b>Total partida</b>		<b>51,54 €</b>	
					<b>Total partida</b>		<b>6,14 €</b>									
23	SAC010j		ud	<b>Par de guantes de soldador . Según UNE-EN 12477.Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					MN16010408	1,0000	ud	PAR BOTAS AISLANTES 5000 V	76,31	76,31		
	MN16010310	1,0000	ud		PAR GUANTES PARA SOLDADOR	3,16	3,16		%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	76,31	4,58		
					Material		76,31						Material		76,31	
					Medio auxiliar		0,19						Medio auxiliar		4,58	
					<b>Total partida</b>		<b>3,35 €</b>						<b>Total partida</b>		<b>80,89 €</b>	
24	SAC010k		ud	<b>Par de guantes de aislantes 5000 V para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5000 V. Según UNE-EN 60903.Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					MN16010415	1,0000	ud	PAR RODILLERAS	15,72	15,72		
	MN16010311	1,0000	ud		PAR GUANTES AISLAMIENTO 5000 V	31,57	31,57		%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	15,72	0,94		
					Material		31,57						Material		15,72	
					Medio auxiliar		1,89						Medio auxiliar		0,94	
					<b>Total partida</b>		<b>33,46 €</b>						<b>Total partida</b>		<b>16,66 €</b>	
25	SAC020a		ud	<b>Brazaletes reflectante. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					MN16010418	1,0000	ud	PANTALÓN ALTA VISIBILIDAD	11,95	11,95		
	MN16010315	1,0000	ud		BRAZALETE REFLECTANTE	3,50	3,50		%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	11,95	0,72		
					Material		3,50						Material		11,95	
					Medio auxiliar		0,21						Medio auxiliar		0,72	
					<b>Total partida</b>		<b>3,71 €</b>						<b>Total partida</b>		<b>12,67 €</b>	
26	SAD010a		ud	<b>Par de botas altas de agua (negras) . Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					MN16010507	0,2000	ud	ARNÉS AMARRE DORSAL Y PECTORAL HEBILLAS AUTOMÁTICAS	130,86	26,17		
	MN16010401	1,0000	ud		PAR BOTAS ALTAS DE AGUA (NEGRAS)	8,08	8,08		%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	26,17	1,57		
					Material		8,08						Material		26,17	
					Medio auxiliar		0,48						Medio auxiliar		1,57	
					<b>Total partida</b>		<b>8,56 €</b>						<b>Total partida</b>		<b>27,74 €</b>	
27	SAD010f		ud	<b>Par de botas de agua de seguridad con plantilla y puntera de acero. Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>												

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe	
32	SAE040h		ud	<b>Eslinga anticaída con absorbedor de energía compuesta por cinta de poliéster de 30 mm de espesor y 2,00 m de longitud con un mosquetón de 17 mm de apertura y un gancho de 60 mm de apertura. Según UNE-EN 355, Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE (amortizable en 5 usos).</b>				
	MN16010534	0,2000	ud		BANDA 30 MM 2 M 2 MOSQUETONES 17 MM-60 MM	98,20	19,64	
	%CIND	0,0600	%		Costes indirectos	19,64	1,18	
					Material			19,64
					Medio auxiliar			1,18
				<b>Total partida</b>			<b>20,82 €</b>	
33	SBA010a		m	<b>Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,50 m (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm (amortizable en 3 usos), según norma UNE-EN 13374, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97</b>				
	MOC0000100	0,0150	h		CAPATAZ	21,98	0,33	
	MOC0000200	0,1500	h		OFICIAL 1A	21,51	3,23	
	MOC0000500	0,1500	h		PEÓN	19,92	2,99	
	MN16020303	0,0650	ud		GUARDACUERPOS METÁLICO	15,19	0,99	
	MN16020309	0,0030	m3		TABLA MADERA PINO 15X5 CM	290,07	0,87	
	MN16020330	0,2400	m		PASAMANOS TUBO D=50 MM	5,04	1,21	
	%CIND	0,0600	%		Costes indirectos	9,62	0,58	
					Mano de Obra			6,55
					Material			3,07
					Medio auxiliar			0,58
				<b>Total partida</b>			<b>10,20 €</b>	
34	SBA040a		ud	<b>Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m de largo y 1,00 m de altura, color amarillo (amortizable para 20 usos), incluso montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.</b>				
	MOC0000100	0,0100	h		CAPATAZ	21,98	0,22	
	MOC0000500	0,1000	h		PEÓN	19,92	1,99	
	MN16020310	1,0000	ud		VALLA CONTENCIÓN PEATONES 2,5X1 M (20 USOS)	2,18	2,18	
	%CIND	0,0600	%		Costes indirectos	4,39	0,26	
					Mano de Obra			2,21
			Material			2,18		
			Medio auxiliar			0,26		
				<b>Total partida</b>			<b>4,65 €</b>	
35	SBB010		ud	<b>Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, según R.D. 614/2001.</b>				
	MN16040101	1,0000	ud		LÁMPARA PORTÁTIL MANO	12,73	12,73	
					Material			12,73
				<b>Total partida</b>			<b>12,73 €</b>	
36	SBB040		ud	<b>Alfombra aislante de base para trabajos eléctricos de distribución de 91x100 cm.</b>				

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe		
	MN16020002	1,0000	ud	PLATAFORMA AISLANTE DE BASE	77,80	77,80			
	%CIND	0,0600	%	P/TRAB.CUAD.ELÉCT.DIST.,S=91X100CM Costes indirectos	77,80	4,67			
				Material			77,80		
				Medio auxiliar			4,67		
				<b>Total partida</b>			<b>82,47 €</b>		
37	SBB050		ud	<b>Banqueta aislante de patas fijas para trabajos en tensión, según UNE 204001.</b>					
	MN16040150	1,0000	ud		BANQUETA DE MANIOBRA AISLANTE	76,82	76,82		
	%CIND	0,0600	%		Costes indirectos	76,82	4,61		
					Material			76,82	
					Medio auxiliar			4,61	
				<b>Total partida</b>			<b>81,43 €</b>		
38	SBB070		ud	<b>Comprobador de tensión, homologado y marcado CE correspondiente compuesto por detector de tensión corriente continua y pértiga para detector de tensión.</b>					
	MOC0000100	0,0600	h		CAPATAZ	21,98	1,32		
	MOC0000200	0,6000	h		OFICIAL 1A	21,51	12,91		
	MOC0000500	0,3000	h		PEÓN	19,92	5,98		
	MN16020003	0,2000	ud		COMPROBADOR DE TENSION	352,80	70,56		
	%CIND	0,0600	%		Costes indirectos	90,77	5,45		
					Mano de Obra			20,21	
					Material			70,56	
					Medio auxiliar			5,45	
					<b>Total partida</b>			<b>96,22 €</b>	
	39	SBD050a			m2	<b>Pasarela de protección de zanjas, pozos o hueco, en superficies horizontales para paso de peatones, con chapa de acero de 8 mm, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97..</b>			
MOC0000100		0,1000	h	CAPATAZ	21,98		2,20		
MOC0000500		1,0000	h	PEÓN	19,92		19,92		
MN16020336		1,0000	m2	PLANCHA DE ACERO DE E=8 MM	4,31		4,31		
%CIND		0,0600	%	Costes indirectos	26,43		1,59		
				Mano de Obra				22,12	
				Material				4,31	
				Medio auxiliar				1,59	
				<b>Total partida</b>			<b>28,02 €</b>		
40	SBD050b		m2	<b>Pasarela de protección de zanjas, pozos o hueco, en superficies horizontales para paso de vehículos, con chapa de acero de 12 mm, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97..</b>					
	MOC0000100	0,1000	h		CAPATAZ	21,98	2,20		
	MOC0000500	1,0000	h		PEÓN	19,92	19,92		
	MQ04010105	0,1000	h		CARGADORA SOBRE RUEDAS DE 60 KW DE POTENCIA (1 M3 DE CAPACIDAD)	56,27	5,63		
	MN16020332	1,0000	m2		PLANCHA DE ACERO DE E=12 MM	5,76	5,76		
	%CIND	0,0600	%		Costes indirectos	33,51	2,01		
					Mano de Obra			22,12	
			Maquinaria			5,63			
			Material			5,76			
			Medio auxiliar			2,01			
				<b>Total partida</b>			<b>35,52 €</b>		
41	SBG010a		ud	<b>Tapa provisional metálica para huecos de 40x40 cm, arquetas o similares, incluso colocación.</b>					

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
	MOC0000100	0,0050	h	CAPATAZ	21,98	0,11	
	MOC0000500	0,0500	h	PEÓN	19,92	1,00	
	MN16020101	1,0000	ud	TAPA PROVISIONAL ARQUETA 38X38 CM	7,06	7,06	
	MN01100301	1,0000	ud	ANCLAJE MECÁNICO DE EXPANSIÓN, CARGAS MEDIANAS, HORMIGÓN FISURADO Y CARGAS SISMICAS, D<10 MM, L=90 - 120 MM, ACERO AL CARBONO GALVANIZADO	2,08	2,08	
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	10,25	0,62	
				Mano de Obra			1,11
				Material			9,14
				Medio auxiliar			0,62
				<b>Total partida</b>			<b>10,87 €</b>
<b>42</b>	SBG010c		<b>ud</b>	<b>Tapa provisional metálica para huecos de 65x65 cm, arquetas o similares, incluso colocación.</b>			
	MOC0000100	0,0100	h	CAPATAZ	21,98	0,22	
	MOC0000500	0,1000	h	PEÓN	19,92	1,99	
	MN16020103	1,0000	ud	TAPA PROVISIONAL ARQUETA 63X63 CM	14,77	14,77	
	MN01100301	1,0000	ud	ANCLAJE MECÁNICO DE EXPANSIÓN, CARGAS MEDIANAS, HORMIGÓN FISURADO Y CARGAS SISMICAS, D<10 MM, L=90 - 120 MM, ACERO AL CARBONO GALVANIZADO	2,08	2,08	
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	19,06	1,14	
				Mano de Obra			2,21
				Material			16,85
				Medio auxiliar			1,14
				<b>Total partida</b>			<b>20,20 €</b>
<b>43</b>	SBG010d		<b>ud</b>	<b>Tapa provisional metálica para huecos de 80x80 cm, arquetas o similares, incluso colocación.</b>			
	MOC0000100	0,0200	h	CAPATAZ	21,98	0,44	
	MOC0000500	0,2000	h	PEÓN	19,92	3,98	
	MN16020106	1,0000	ud	TAPA PROVISIONAL ARQUETA 80X80 CM	18,01	18,01	
	MN01100301	1,0000	ud	ANCLAJE MECÁNICO DE EXPANSIÓN, CARGAS MEDIANAS, HORMIGÓN FISURADO Y CARGAS SISMICAS, D<10 MM, L=90 - 120 MM, ACERO AL CARBONO GALVANIZADO	2,08	2,08	
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	24,51	1,47	
				Mano de Obra			4,42
				Material			20,09
				Medio auxiliar			1,47
				<b>Total partida</b>			<b>25,98 €</b>
<b>44</b>	SBG010e		<b>ud</b>	<b>Tapa provisional metálica para pozos, pilotes o asimilables de 50x50 cm, arquetas o similares, incluso colocación.</b>			
	MOC0000100	0,0100	h	CAPATAZ	21,98	0,22	
	MOC0000500	0,1000	h	PEÓN	19,92	1,99	
	MN16020104	1,0000	ud	TAPA PROVISIONAL POZO 50X50 CM	24,01	24,01	
	MN01100301	1,0000	ud	ANCLAJE MECÁNICO DE EXPANSIÓN, CARGAS MEDIANAS, HORMIGÓN FISURADO Y CARGAS SISMICAS, D<10 MM, L=90 - 120 MM, ACERO AL CARBONO GALVANIZADO	2,08	2,08	
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	28,30	1,70	
				Mano de Obra			2,21
				Material			26,09
				Medio auxiliar			1,70
				<b>Total partida</b>			<b>30,00 €</b>
<b>45</b>	SBG010f		<b>ud</b>	<b>Tapa provisional metálica para pozos, pilotes o asimilables de 70x70 cm, arquetas o similares, incluso colocación.</b>			

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
	MOC0000100	0,0200	h	CAPATAZ	21,98	0,44	
	MOC0000500	0,2000	h	PEÓN	19,92	3,98	
	MN16020105	1,0000	ud	TAPA PROVISIONAL POZO 70X70 CM	26,42	26,42	
	MN01100301	1,0000	ud	ANCLAJE MECÁNICO DE EXPANSIÓN, CARGAS MEDIANAS, HORMIGÓN FISURADO Y CARGAS SISMICAS, D<10 MM, L=90 - 120 MM, ACERO AL CARBONO GALVANIZADO	2,08	2,08	
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	32,92	1,98	
				Mano de Obra			4,42
				Material			28,50
				Medio auxiliar			1,98
				<b>Total partida</b>			<b>34,90 €</b>
<b>46</b>	SBG010g		<b>ud</b>	<b>Tapa provisional metálica para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm, arquetas o similares, incluso colocación.</b>			
	MOC0000100	0,0300	h	CAPATAZ	21,98	0,66	
	MOC0000500	0,3000	h	PEÓN	19,92	5,98	
	MN16020106	1,0000	ud	TAPA PROVISIONAL ARQUETA 80X80 CM	18,01	18,01	
	MN01100301	1,0000	ud	ANCLAJE MECÁNICO DE EXPANSIÓN, CARGAS MEDIANAS, HORMIGÓN FISURADO Y CARGAS SISMICAS, D<10 MM, L=90 - 120 MM, ACERO AL CARBONO GALVANIZADO	2,08	2,08	
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	26,73	1,60	
				Mano de Obra			6,64
				Material			20,09
				Medio auxiliar			1,60
				<b>Total partida</b>			<b>28,33 €</b>
<b>47</b>	SBI020		<b>ud</b>	<b>Tope para camión en movimientos de tierras, con tablón de madera de pino y piquetas de barra de acero corrugado de 20 mm de diámetro ancladas al terreno de longitud 1,8 m, y con el desmontaje incluido.</b>			
	MOC0000100	0,0129	h	CAPATAZ	21,98	0,28	
	MOC0000200	0,1290	h	OFICIAL 1A	21,51	2,77	
	MN16020120	0,0530	ud	PAR TOPES CAUCHO RUEDAS NEGR TRI2RY	127,95	6,78	
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	9,83	0,59	
				Mano de Obra			3,05
				Material			6,78
				Medio auxiliar			0,59
				<b>Total partida</b>			<b>10,42 €</b>
<b>48</b>	SBI030		<b>ud</b>	<b>Botella lavaojos de emergencia 1000 ml de capacidad.</b>			
	MN16020007	1,0000	ud	LAVAOJOS PORTÁTIL 1000ML	32,91	32,91	
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	32,91	1,97	
				Material			32,91
				Medio auxiliar			1,97
				<b>Total partida</b>			<b>34,88 €</b>

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
49	SCA010ad		mes	Mes de alquiler de de caseta prefabricada para comedor de obra de dimensiones mayor de 16 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm, y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,80x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V, toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97, incluso limpieza semanal.			
	MOC0000100	0,2000	h	CAPATAZ	21,98	4,40	
	MOC0000500	2,0000	h	PEÓN	19,92	39,84	
	MN16050211	1,0000	ud	ALQUILER MES CASETA COMEDOR MAYOR DE 16 M2	149,27	149,27	
	MN16050234	0,0850	ud	TRANSPORTE 150 KM ENTREGA Y RECOGIDA 1 MÓDULO	481,26	40,91	
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	234,42	14,07	
				Mano de Obra		44,24	
				Material		190,18	
				Medio auxiliar		14,07	
				<b>Total partida</b>		<b>248,49 €</b>	

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
51	SCA010cd		mes	Mes de alquiler de de caseta prefabricada para vestuarios en obra de dimensiones mayor de 16 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97, incluso limpieza semanal.			
	MOC0000100	0,2000	h	CAPATAZ	21,98	4,40	
	MOC0000500	2,0000	h	PEÓN	19,92	39,84	
	MN16050208	1,0000	ud	ALQUILER MES CASETA VESTUARIO MAYOR DE 16 M2	95,00	95,00	
	MN16050301	0,0833	ud	PERCHA PARA ASEOS O DUCHAS	2,15	0,18	
	MN16050302	0,0167	ud	PORTARROLLOS INDUSTRIAL CON CERRADURA	27,50	0,46	
	MN16050303	0,0167	ud	ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS	26,35	0,44	
	MN16050304	0,0167	ud	DOSIFICADOR JABÓN LÍQUIDO	25,00	0,42	
	MN16050305	0,0167	ud	JABÓN LÍQUIDO DESINFECTANTE 1 L	12,95	0,22	
	MN16050306	0,0167	ud	DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA	55,90	0,93	
	MN16050307	0,0167	ud	SECAMANOS ELÉCTRICO	99,50	1,66	
	MN16050234	0,0850	ud	TRANSPORTE 150 KM ENTREGA Y RECOGIDA 1 MÓDULO	481,26	40,91	
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	184,46	11,07	
				Mano de Obra		44,24	
				Material		140,22	
				Medio auxiliar		11,07	
				<b>Total partida</b>		<b>195,53 €</b>	
52	SCB010		ud	Horno microondas, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).			
	MOC0000100	0,0100	h	CAPATAZ	21,98	0,22	
	MOC0000500	0,1000	h	PEÓN	19,92	1,99	
	MN16050308	0,2000	ud	HORNO MICROONDAS	43,90	8,78	
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	10,99	0,66	
				Mano de Obra		2,21	
				Material		8,78	
				Medio auxiliar		0,66	
				<b>Total partida</b>		<b>11,65 €</b>	
53	SCB020		ud	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada (amortizable en 5 usos).			
	MOC0000100	0,0100	h	CAPATAZ	21,98	0,22	
	MOC0000500	0,1000	h	PEÓN	19,92	1,99	
	MN16050309	0,2000	ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL	142,59	28,52	
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	30,73	1,84	
				Mano de Obra		2,21	
				Material		28,52	
				Medio auxiliar		1,84	
				<b>Total partida</b>		<b>32,57 €</b>	
54	SCB030		ud	Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas (amortizable en 5 usos).			
				Mano de Obra		44,24	
				Material		145,22	
				Medio auxiliar		11,37	
				<b>Total partida</b>		<b>200,83 €</b>	

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
	MOC0000100	0,0100	h	CAPATAZ	21,98	0,22	
	MOC0000500	0,1000	h	PEÓN	19,92	1,99	
	MN16050310	0,2000	ud	MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS	207,66	41,53	
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	43,74	2,62	
				Mano de Obra			2,21
				Material			41,53
				Medio auxiliar			2,62
				<b>Total partida</b>			<b>46,36 €</b>

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
55	SCB040		ud	<b>Banco de madera con capacidad para 5 personas (amortizable en 5 usos).</b>			
	MOC0000100	0,0100	h	CAPATAZ	21,98	0,22	
	MOC0000500	0,1000	h	PEÓN	19,92	1,99	
	MN16050311	0,2000	ud	BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS	119,49	23,90	
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	26,11	1,57	
				Mano de Obra			2,21
				Material			23,90
				Medio auxiliar			1,57
				<b>Total partida</b>			<b>27,68 €</b>

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
56	SCB050		ud	<b>Cubo para recogida de basuras (amortizable en 5 usos).</b>			
	MOC0000100	0,0100	h	CAPATAZ	21,98	0,22	
	MOC0000500	0,1000	h	PEÓN	19,92	1,99	
	MN16050312	0,2000	ud	DEPÓSITO-CUBO BASURAS	10,95	2,19	
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	4,40	0,26	
				Mano de Obra			2,21
				Material			2,19
				Medio auxiliar			0,26
				<b>Total partida</b>			<b>4,66 €</b>

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
57	SCB070b		ud	<b>Armario especialmente diseñado para almacenar equipos de protección individual. Fabricado en acero laminado en frío de 0,7 mm de grosor con cerradura de llave y dos bandejas regulables en altura y de dimensiones 750x500x225 mm (amortizable en 5 usos).</b>			
	MN16050319	0,2000	ud	ARMARIO PARA EPIS MEDIANO	104,61	20,92	
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	20,92	1,26	
				Material			20,92
				Medio auxiliar			1,26
				<b>Total partida</b>			<b>22,18 €</b>

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
58	SCB080		ud	<b>Dosificador de crema solar (amortizable en 5 usos).</b>			
	MOC0000100	0,0100	h	CAPATAZ	21,98	0,22	
	MOC0000500	0,1000	h	PEÓN	19,92	1,99	
	MN16050323	0,2000	ud	CREMA SOLAR 1L	58,72	11,74	
	MN16050322	0,2000	ud	DOSIFICADOR CREMA SOLAR	13,76	2,75	
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	16,70	1,00	
				Mano de Obra			2,21
				Material			14,49
				Medio auxiliar			1,00
				<b>Total partida</b>			<b>17,70 €</b>

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
59	SCB090		ud	<b>Tablón de anuncios (amortizable en 5 usos).</b>			
	MOC0000100	0,0100	h	CAPATAZ	21,98	0,22	
	MOC0000500	0,1000	h	PEÓN	19,92	1,99	
	MN16050321	0,2000	ud	TABLON ANUNCIOS	35,00	7,00	
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	9,21	0,55	
				Mano de Obra			2,21
				Material			7,00
				Medio auxiliar			0,55

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
				<b>Total partida</b>			<b>9,76 €</b>
60	SCB100		ud	<b>Nevera eléctrica de 75 l de capacidad, colocada y con el desmontaje incluido (amortizable en 5 usos).</b>			
	MOC0000100	0,0100	h	CAPATAZ	21,98	0,22	
	MOC0000500	0,1000	h	PEÓN	19,92	1,99	
	MN16050324	0,2000	ud	FRIGORÍFICO PEQUEÑO	149,00	29,80	
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	32,01	1,92	
				Mano de Obra			2,21
				Material			29,80
				Medio auxiliar			1,92
				<b>Total partida</b>			<b>33,93 €</b>

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
61	SDA010b		ud	<b>Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97</b>			
	MOC0000100	0,0100	h	CAPATAZ	21,98	0,22	
	MOC0000500	0,1000	h	PEÓN	19,92	1,99	
	MN16030102	1,0000	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 KG 21A/113B	25,00	25,00	
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	27,21	1,63	
				Mano de Obra			2,21
				Material			25,00
				Medio auxiliar			1,63
				<b>Total partida</b>			<b>28,84 €</b>

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
62	SDA010e		ud	<b>Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97</b>			
	MOC0000100	0,0100	h	CAPATAZ	21,98	0,22	
	MOC0000500	0,1000	h	PEÓN	19,92	1,99	
	MN16030105	1,0000	ud	EXTINTOR CO2 5 KG ACERO 89B	53,49	53,49	
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	55,70	3,34	
				Mano de Obra			2,21
				Material			53,49
				Medio auxiliar			3,34
				<b>Total partida</b>			<b>59,04 €</b>

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
63	SDA020		ud	<b>Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia ABC de 25 Kg. de agente extintor, con ruedas, manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma UNE, instalada.</b>			
	MOC0000100	0,0200	h	CAPATAZ	21,98	0,44	
	MOC0000200	0,2000	h	OFICIAL 1A	21,51	4,30	
	MOC0000600	0,2000	h	AYUDANTE	20,42	4,08	
	MN16030106	1,0000	ud	CARRO EXTINTOR POLVO ABC 25 KG.	189,07	189,07	
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	197,89	11,87	
				Mano de Obra			8,82
				Material			189,07
				Medio auxiliar			11,87
				<b>Total partida</b>			<b>209,76 €</b>

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
64	SDB010		ud	<b>Protección de proyección de partículas incandescentes con manta ignífuga, red de seguridad normalizada (UNE-EN 1263-1) poliamida no regenerada, de tenacidad alta, anudada con cuerda perimetral de poliamida y cuerda de cosido de 12 mm de diámetro y con el desmontaje incluido.</b>			

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
	MN16030120	1,0000	ud	MANTA IGNIFUGA	272,25	272,25	
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	272,25	16,34	
				Material		272,25	
				Medio auxiliar		16,34	
				<b>Total partida</b>		<b>288,59 €</b>	
<b>65</b>	SEA010		<b>m</b>	<b>Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>			
	MOC0000100	0,0050	h	CAPATAZ	21,98	0,11	
	MOC0000500	0,0500	h	PEÓN	19,92	1,00	
	MN16070301	1,1000	m	CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 CM	0,15	0,17	
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	1,28	0,08	
				Mano de Obra		1,11	
				Material		0,17	
				Medio auxiliar		0,08	
				<b>Total partida</b>		<b>1,36 €</b>	
<b>66</b>	SEA040c		<b>ud</b>	<b>Cono de balizamiento reflectante de 70 cm de altura, colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>			
	MOC0000100	0,0100	h	CAPATAZ	21,98	0,22	
	MOC0000500	0,1000	h	PEÓN	19,92	1,99	
	MN16070307	1,0000	ud	CONO BALIZAMIENTO ESTÁNDAR H=70 CM	8,37	8,37	
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	10,58	0,63	
				Mano de Obra		2,21	
				Material		8,37	
				Medio auxiliar		0,63	
				<b>Total partida</b>		<b>11,21 €</b>	
<b>67</b>	SEA050		<b>ud</b>	<b>Foco de balizamiento intermitente, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>			
	MOC0000100	0,0100	h	CAPATAZ	21,98	0,22	
	MOC0000500	0,1000	h	PEÓN	19,92	1,99	
	MN16070308	1,0000	ud	BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE	20,50	20,50	
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	22,71	1,36	
				Mano de Obra		2,21	
				Material		20,50	
				Medio auxiliar		1,36	
				<b>Total partida</b>		<b>24,07 €</b>	
<b>68</b>	SEA070a		<b>m</b>	<b>Valla de advertencia o balizamiento de 1 m de altura con malla de polietileno naranja, fijada a 1 m del perímetro del forjado con soportes de acero alojados con agujeros al forjado. Trabajo: Diurno.</b>			
	MOC0000100	0,0002	h	CAPATAZ	21,98		
	MOC0000400	0,0020	h	PEÓN ESPECIALISTA	20,17	0,04	
	MN08020004	0,1250	ud	SOPORTE ANGULAR DE 25 MM DE DIÁMETRO Y 1,5 M DE LONGITUD	3,26	0,41	
	MN11090001	1,0000	m	MALLA NARANJA DE PLÁSTICO	1,15	1,15	
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	1,60	0,10	
				Mano de Obra		0,04	
				Material		1,56	
				Medio auxiliar		0,10	
				<b>Total partida</b>		<b>1,70 €</b>	

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
<b>69</b>	SEA100		<b>ud</b>	<b>Luminaria para balizamiento fijo en color rojo, base metálica y carcasa de vidrio moldeado acabado en color rojo con protección antivandálica tipo hublott, lámpara de 40 w incandescente, accionamiento por célula fotoeléctrica y conexasión a red auxiliar eléctrica, montaje y desmontaje.</b>			
	MOC0000100	0,0126	h	CAPATAZ	21,98	0,28	
	MOC0000400	0,1260	h	PEÓN ESPECIALISTA	20,17	2,54	
	MN16070119	1,0000	ud	LUMINARIA INCANDESC.CEL.FOTOEL.	18,66	18,66	
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	21,48	1,29	
				Mano de Obra		2,82	
				Material		18,66	
				Medio auxiliar		1,29	
				<b>Total partida</b>		<b>22,77 €</b>	
<b>70</b>	SEB010a		<b>ud</b>	<b>Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia, incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>			
	MOC0000100	0,0100	h	CAPATAZ	21,98	0,22	
	MOC0000500	0,1000	h	PEÓN	19,92	1,99	
	MN16070201	1,0000	ud	CARTEL PVC 220X300 MM OBLIGACIÓN/PROHIBICIÓN/ADVERTENCIA	2,77	2,77	
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	4,98	0,30	
				Mano de Obra		2,21	
				Material		2,77	
				Medio auxiliar		0,30	
				<b>Total partida</b>		<b>5,28 €</b>	
<b>71</b>	SEB010b		<b>ud</b>	<b>Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>			
	MOC0000100	0,0100	h	CAPATAZ	21,98	0,22	
	MOC0000500	0,1000	h	PEÓN	19,92	1,99	
	MN16070202	1,0000	ud	CARTEL PVC SEÑALIZACIÓN EXTINTOR/BOCA INCENDIOS	12,95	12,95	
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	15,16	0,91	
				Mano de Obra		2,21	
				Material		12,95	
				Medio auxiliar		0,91	
				<b>Total partida</b>		<b>16,07 €</b>	
<b>72</b>	SEB020		<b>ud</b>	<b>Panel completo serigrafiado sobre planchas de pvc blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>			
	MOC0000100	0,0100	h	CAPATAZ	21,98	0,22	
	MOC0000500	0,1000	h	PEÓN	19,92	1,99	
	MN16070203	1,0000	ud	PANEL COMPLETO PVC 700X1000 MM	15,94	15,94	
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	18,15	1,09	
				Mano de Obra		2,21	
				Material		15,94	
				Medio auxiliar		1,09	
				<b>Total partida</b>		<b>19,24 €</b>	

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe	
73	SEC010aba		ud	<b>Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode tubular, incluido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>				
	MOC0000100	0,0150	h	CAPATAZ	21,98	0,33		
	MOC0000600	0,1500	h	AYUDANTE	20,42	3,06		
	MN16070101	1,0000	ud	SEÑAL TRIANGULAR L=70 CM REFLEXIVO E.G.	79,05	79,05		
	MN16070115	1,0000	ud	CABALLETE PARA SEÑAL D=60 CM L=90,70 CM	19,37	19,37		
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	101,81	6,11		
							Mano de Obra	3,39
							Material	98,42
							Medio auxiliar	6,11
							<b>Total partida</b>	<b>107,92 €</b>

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe	
74	SEC010baa		ud	<b>Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con trípode tubular, incluido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>				
	MOC0000100	0,0150	h	CAPATAZ	21,98	0,33		
	MOC0000600	0,1500	h	AYUDANTE	20,42	3,06		
	MN16070103	1,0000	ud	SEÑAL CUADRADA L=60 CM REFLEXIVO E.G.	71,38	71,38		
	MN16070115	1,0000	ud	CABALLETE PARA SEÑAL D=60 CM L=90,70 CM	19,37	19,37		
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	94,14	5,65		
							Mano de Obra	3,39
							Material	90,75
							Medio auxiliar	5,65
							<b>Total partida</b>	<b>99,79 €</b>

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe	
75	SEC010bac		ud	<b>Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con trípode tubular, incluido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>				
	MOC0000100	0,0300	h	CAPATAZ	21,98	0,66		
	MOC0000500	0,3000	h	PEÓN	19,92	5,98		
	MN16070103	1,0000	ud	SEÑAL CUADRADA L=60 CM REFLEXIVO E.G.	71,38	71,38		
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	78,02	4,68		
							Mano de Obra	6,64
							Material	71,38
							Medio auxiliar	4,68
							<b>Total partida</b>	<b>82,70 €</b>

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe	
76	SEC010caa		ud	<b>Señal de seguridad circular de D60 cm, normalizada, con trípode tubular, incluido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>				
	MOC0000100	0,0150	h	CAPATAZ	21,98	0,33		
	MOC0000600	0,1500	h	AYUDANTE	20,42	3,06		
	MN16070104	1,0000	ud	SEÑAL CIRCULAR D=60 CM REFLEXIVO E.G.	66,13	66,13		
	MN16070115	1,0000	ud	CABALLETE PARA SEÑAL D=60 CM L=90,70 CM	19,37	19,37		
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	88,89	5,33		
							Mano de Obra	3,39
							Material	85,50
							Medio auxiliar	5,33
							<b>Total partida</b>	<b>94,22 €</b>

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
77	SEC010daa		ud	<b>Señal de seguridad stop de D60 cm, normalizada, con trípode tubular, incluido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>			

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe	
	MOC0000100	0,0150	h	CAPATAZ	21,98	0,33		
	MOC0000600	0,1500	h	AYUDANTE	20,42	3,06		
	MN16070106	1,0000	ud	SEÑAL OCTOGONAL D=60 CM REFLEXIVO E.G.	70,57	70,57		
	MN16070115	1,0000	ud	CABALLETE PARA SEÑAL D=60 CM L=90,70 CM	19,37	19,37		
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	93,33	5,60		
							Mano de Obra	3,39
							Material	89,94
							Medio auxiliar	5,60
							<b>Total partida</b>	<b>98,93 €</b>

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe	
78	SEC020		ud	<b>Señal de seguridad manual a dos caras: stop-dirección obligatoria, tipo paleta, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>				
	MN16070109	1,0000	ud	PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-DIRECCIÓN OBLIGATORIA	9,23	9,23		
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	9,23	0,55		
							Material	9,23
							Medio auxiliar	0,55
							<b>Total partida</b>	<b>9,78 €</b>

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe	
79	SEC040		ud	<b>Panel direccional reflectante de 165x45 cm, con soporte metálico, incluido p.p. de apertura de pozo, hormigonado HM-20, colocación y montaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>				
	MOC0000100	0,0300	h	CAPATAZ	21,98	0,66		
	MOC0000500	0,3000	h	PEÓN	19,92	5,98		
	MN16070110	1,0000	ud	PANEL DIRECCIÓN REFLECTANTE 164X45 CM	194,62	194,62		
	MN16070111	1,0000	ud	SOPORTE PANEL DIRECCIÓN METÁLICO	20,70	20,70		
	AU10100001	0,0640	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20, DE CUALQUIER CONSISTENCIA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM	81,14	5,19		
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	227,15	13,63		
							Mano de Obra	6,64
							Material	215,32
							Medio auxiliar	13,63
							Precios auxiliares	5,19
							<b>Total partida</b>	<b>240,78 €</b>

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe	
80	SFA010		ud	<b>Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nailon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 kg y peso propio de 5 kg . Incluso funda de transporte (amortizable en 5 usos).</b>				
	MN16050314	0,2000	ud	CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES	185,86	37,17		
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	37,17	2,23		
							Material	37,17
							Medio auxiliar	2,23
							<b>Total partida</b>	<b>39,40 €</b>

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe	
81	SFB010		ud	<b>Manta de algodón y fibra sintética de 110x210 cm.</b>				
	MN16050320	1,0000	ud	MANTA ALGODÓN+FIBRA SINT.,110X210CM	29,99	29,99		
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	29,99	1,80		
							Material	29,99
							Medio auxiliar	1,80
							<b>Total partida</b>	<b>31,79 €</b>

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe	
82	SFD010		mes	<b>Alquiler caseta primeros auxilios, incluye material médico para su funcionamiento.</b>				
	MN16050235	1,0000	mes	ALQUILER CASETA PRIMEROS AUXILIOS	70,00	70,00		
	%CIND	0,0600	%	Costes indirectos	70,00	4,20		
							Material	70,00
							Medio auxiliar	4,20

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
					<b>Total partida</b>		<b>74,20 €</b>

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
-----	-----------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

## **PRECIOS AUXILIARES**

Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
AU10100001		m3	<b>HORMIGÓN EN MASA HM-20, DE CUALQUIER CONSISTENCIA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM</b>			
			<b>HORMIGÓN EN MASA HM-20, DE CUALQUIER CONSISTENCIA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 12-20 MM</b>			
MOC0000100	0,0080	h	CAPATAZ	21,98	0,18	
MOC0000400	0,0800	h	PEÓN ESPECIALISTA	20,17	1,61	
MOC0000500	0,0400	h	PEÓN	19,92	0,80	
MQ08060010	0,0650	h	CAMIÓN HORMIGONERA DE 10 M3 DE CAPACIDAD	103,03	6,70	
MQ08110010	0,0800	h	VIBRADOR DE HORMIGÓN DE 66 MM DE DIÁMETRO	0,59	0,05	
MQ0103C000	0,0400	h	COMPRESOR ROTATIVO ESTACIONARIO, MOTOR ELÉCTRICO DE 12 M3/MIN DE CAUDAL (200 A 500 KPA)	17,73	0,71	
MQ0100A030	0,0400	h	GRUPO ELECTRÓGENO, MOTOR DIESEL DE 100 KVA	27,05	1,08	
MN01060004	1,0500	m3	HORMIGÓN DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA 20 N/mm2, DE CUALQUIER CONSISTENCIA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM, INCLUIDOS ADITIVOS	66,68	70,01	
			Mano de Obra		2,59	
			Maquinaria		8,54	
			Material		70,01	
			<b>Precio del auxiliar</b>		<b>81,14 €</b>	

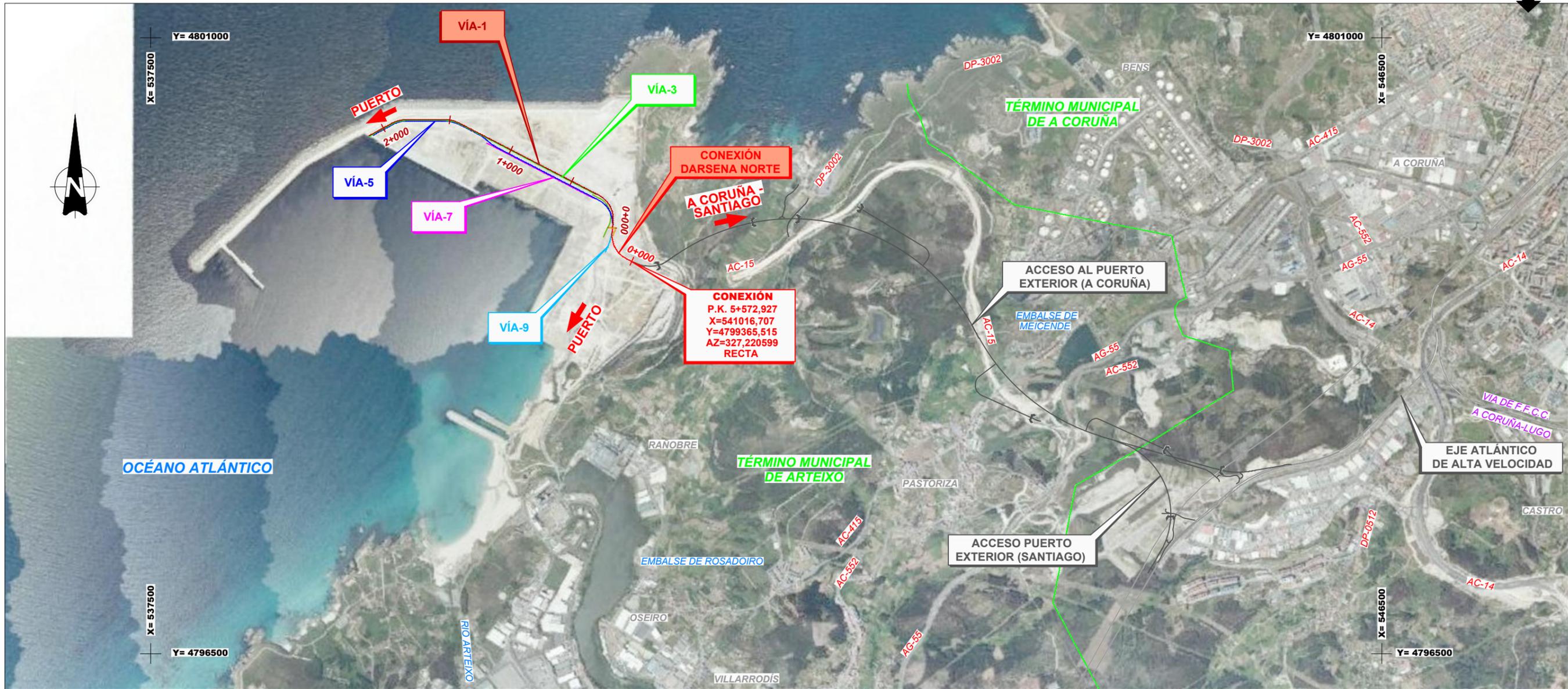
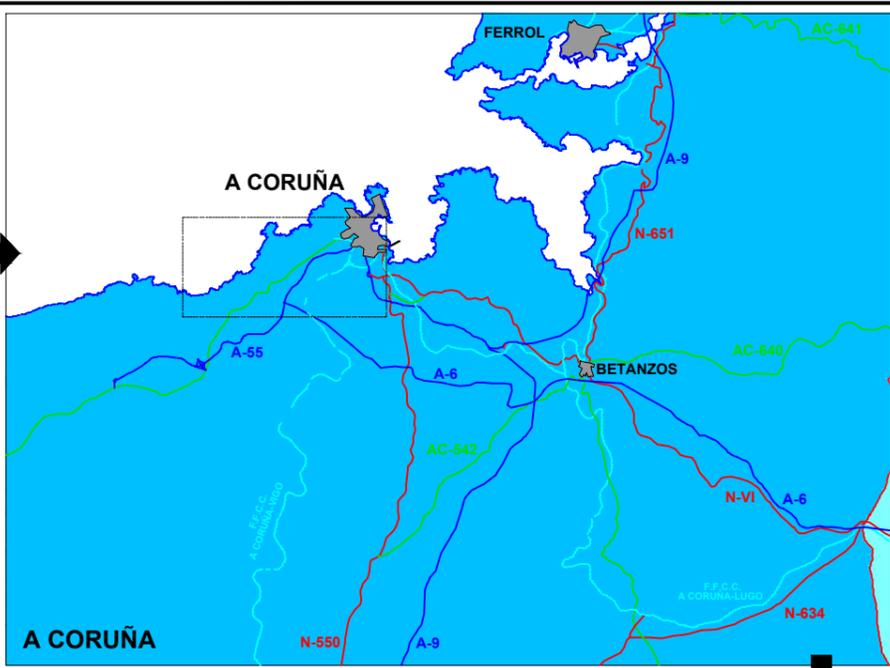
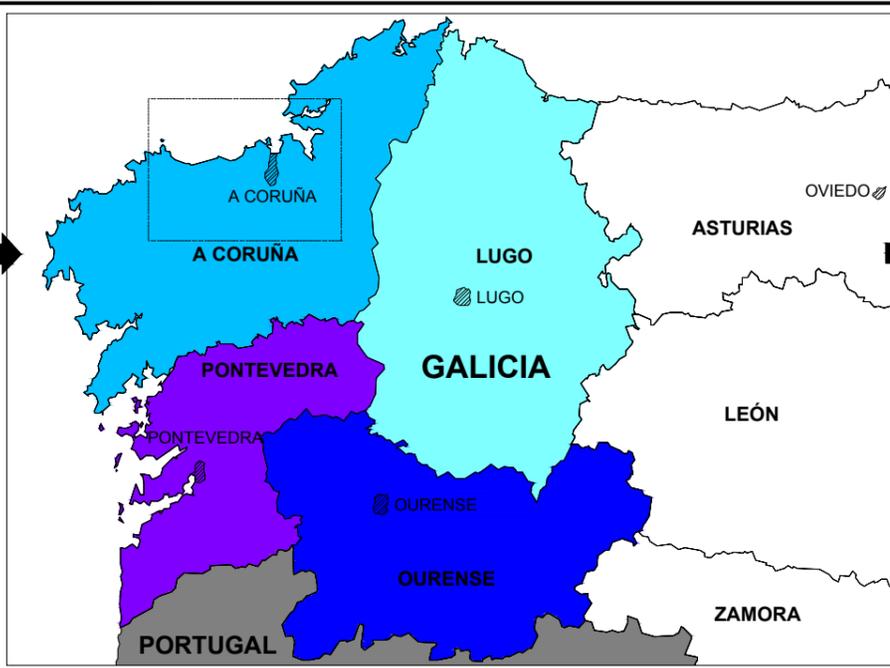
## **APÉNDICE 2. PLAN DE OBRA**



## **DOCUMENTO Nº 2. PLANOS**

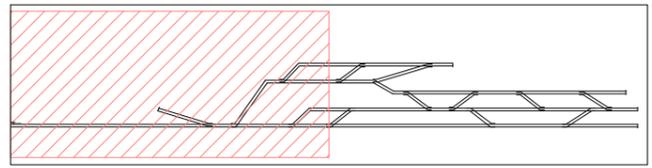
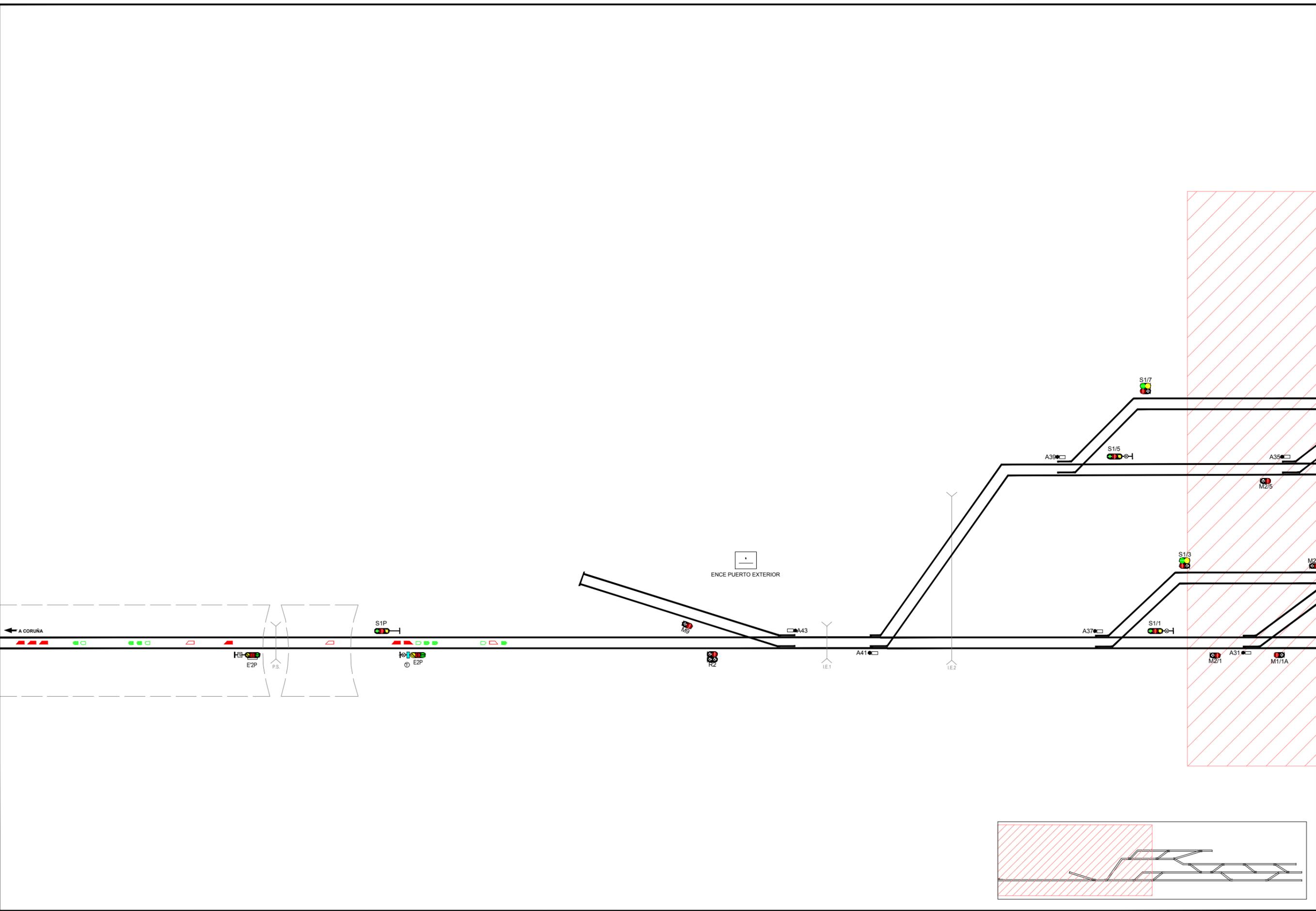
## INDICE

CONCEPTO	Nº DE HOJAS
<b>PLANOS</b>	
2.1.0 – PLANO DE SITUACIÓN GEOGRÁFICA	1
2.2.0 –ESQUEMA DE VÍAS	1
2.3.0 – RIESGOS ESPECIALES. RED DE CANALIZACIONES Y CANALETAS. OBRA CIVIL AUXILIAR	7
2.4.1 – MEDIDAS PREVENTIVAS PREVISTAS. PROTECCIONES COLECTIVAS. ZANJAS Y CANALIZACIONES	1
2.4.2 – MEDIDAS PREVENTIVAS PREVISTAS. MAQUINARIA, EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS AUXILIARES	3
2.4.3 – MEDIDAS PREVENTIVAS PREVISTAS. RIESGO ELÉCTRICO	2
2.4.4 – MEDIDAS PREVENTIVAS PREVISTAS. CAÍDAS EN ALTURA	1
2.5.1 – SEÑALIZACIÓN Y ORDENACIÓN DEL TRÁFICO. RED DE CANALIZACIONES Y CANALETAS. OBRA CIVIL AUXILIAR	7
2.5.2 – SEÑALIZACIÓN Y ORDENACIÓN DEL TRÁFICO. ZIA	1
2.6.0 – ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA	7
2.7.0 – INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	1
2.8.0 – RUTAS DE EVACUACIÓN HACIA CENTROS ASISTENCIALES	1

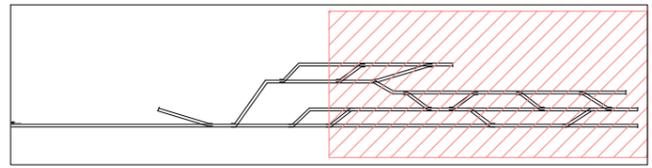
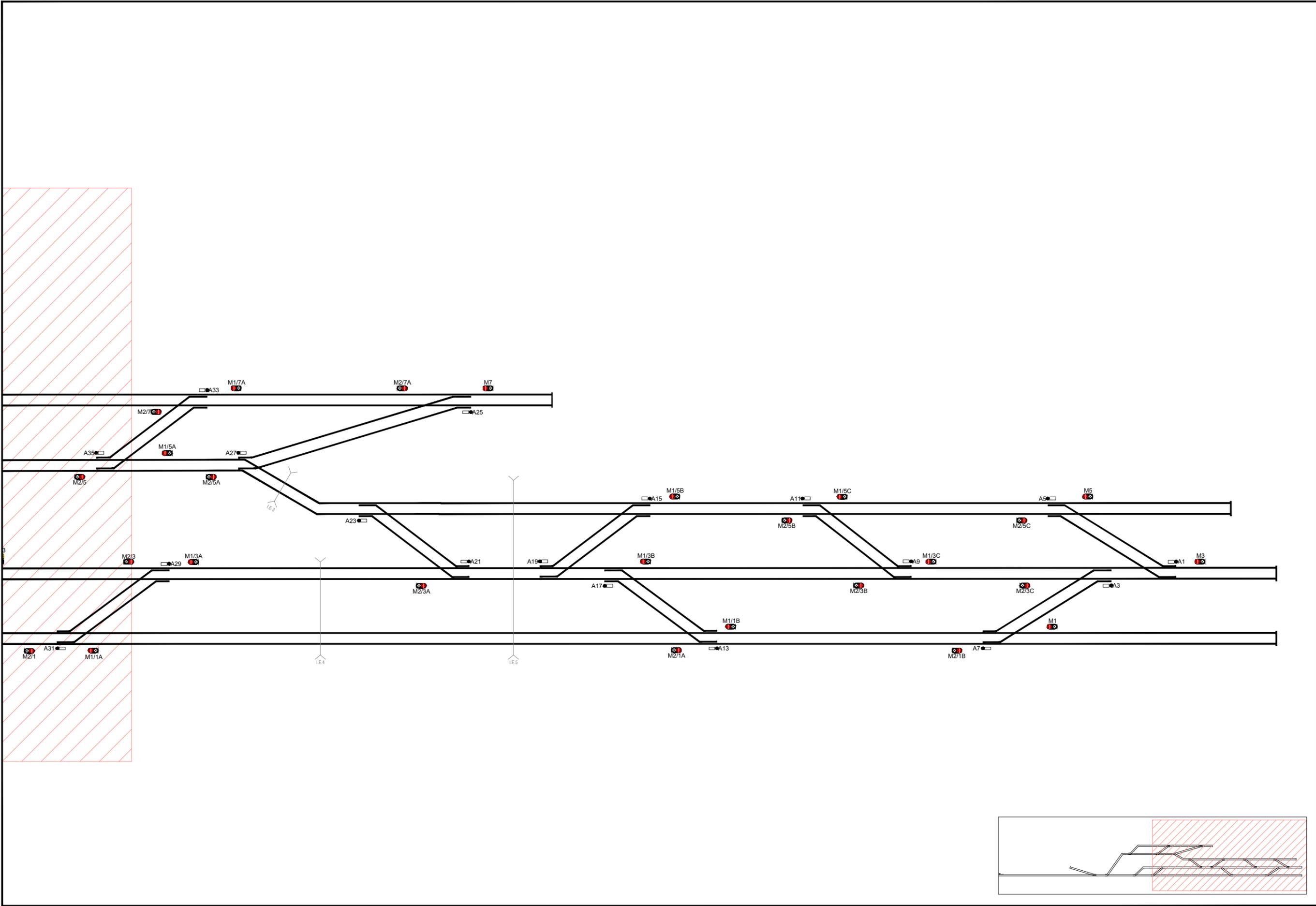


Z:\TAMASO 2023\F-2023-19-PUERTO A CORUÑA (INECO)\TRABAJOS\ANEXOS\ANEXOS\SEGURIDAD Y SALUD\2.10\_SITUACION.DWG

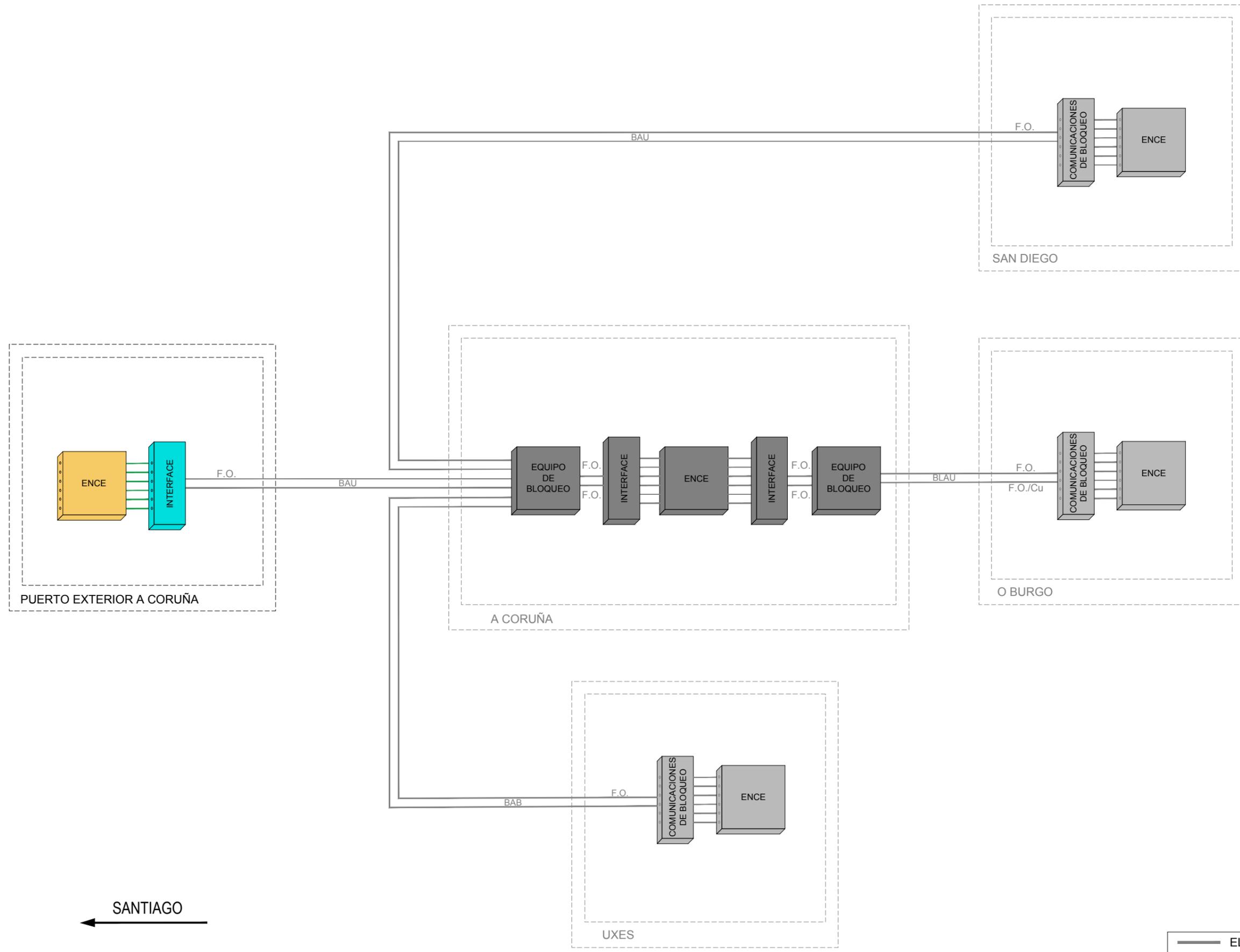
Z:\TAMASO 2023\F-2023-19-PUERTO A CORUÑA (INECO)\TRABAJO\ANEXOS\SEGURIDAD Y SALUD\2.1\_DC\_ESQUEMAS\2.1\_DC\_ESQUEMAS.DWG



Z:\TAMASO 2023\2023-19-PUERTO A CORUÑA (INECO)\TRABAJO\ANEXOS\ANEXOS\SEGURIDAD Y SALUD\2.1\_DC\_ESQUEMAS\2.1\_DC\_ESQUEMAS.DWG



Z:\TAMASO 2023F-2023 19-PUERTO A CORUÑA (INECO)\TRABAJO\NEJOSAN\_SEGURIDAD Y SALUD\2.2\_DC\_DIAGRAMA\_BLOQUES\2.2.2\_DC\_DIAGRAMA\_BLOQUES.DWG



— ELEMENTO EXISTENTE

	EJE DE VÍAS NUEVO		EJE DE VÍAS EXISTENTE
	CRUCE BAJO VÍAS "n" TUBOS		CANALIZACIÓN HORMIGONADA "n" TUBOS
	CRUCE BAJO CARRETERA "n" TUBOS		CANALETA DE HORMIGÓN BISEÑO 600mm
	ARQUETA DE REGISTRO		CÁMARA DE REGISTRO
	P=PEQUEÑA		P=PEQUEÑA
	M=MEDIANA		ACCIONAMIENTO AGUJA
	G=GRANDE		SEÑAL FERROVIARIA
			PIQUETE DE VÍA

**SEPULTAMIENTO O HUNDIMIENTO**

**Riesgo especial:**

- Trabajos con riesgos especiales graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

**Unidades que lo contienen:**

- En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**CAÍDA DE ALTURA**

**Riesgo especial:**

- Trabajos con riesgos especiales graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

**Unidades que lo contienen:**

- En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**EXPOSICIÓN AGENTES QUÍMICOS O BIOLÓGICOS**

**Riesgo especial:**

- Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.

**Unidades que lo contienen:**

- En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**MONTAJE Y DESMONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS**

**Riesgo especial:**

- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

**Unidades que lo contienen:**

- En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**ARROLLAMIENTO**

**Riesgo especial:**

- Trabajos con riesgo de arrollamiento por composición ferroviarias (circulación de trenes o maquinaria de obra).

**Unidades que lo contienen:**

- En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

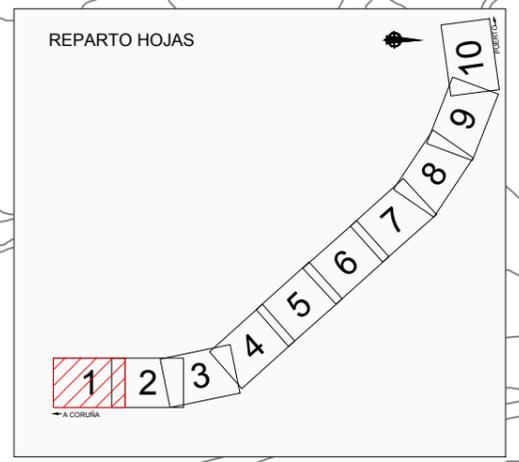
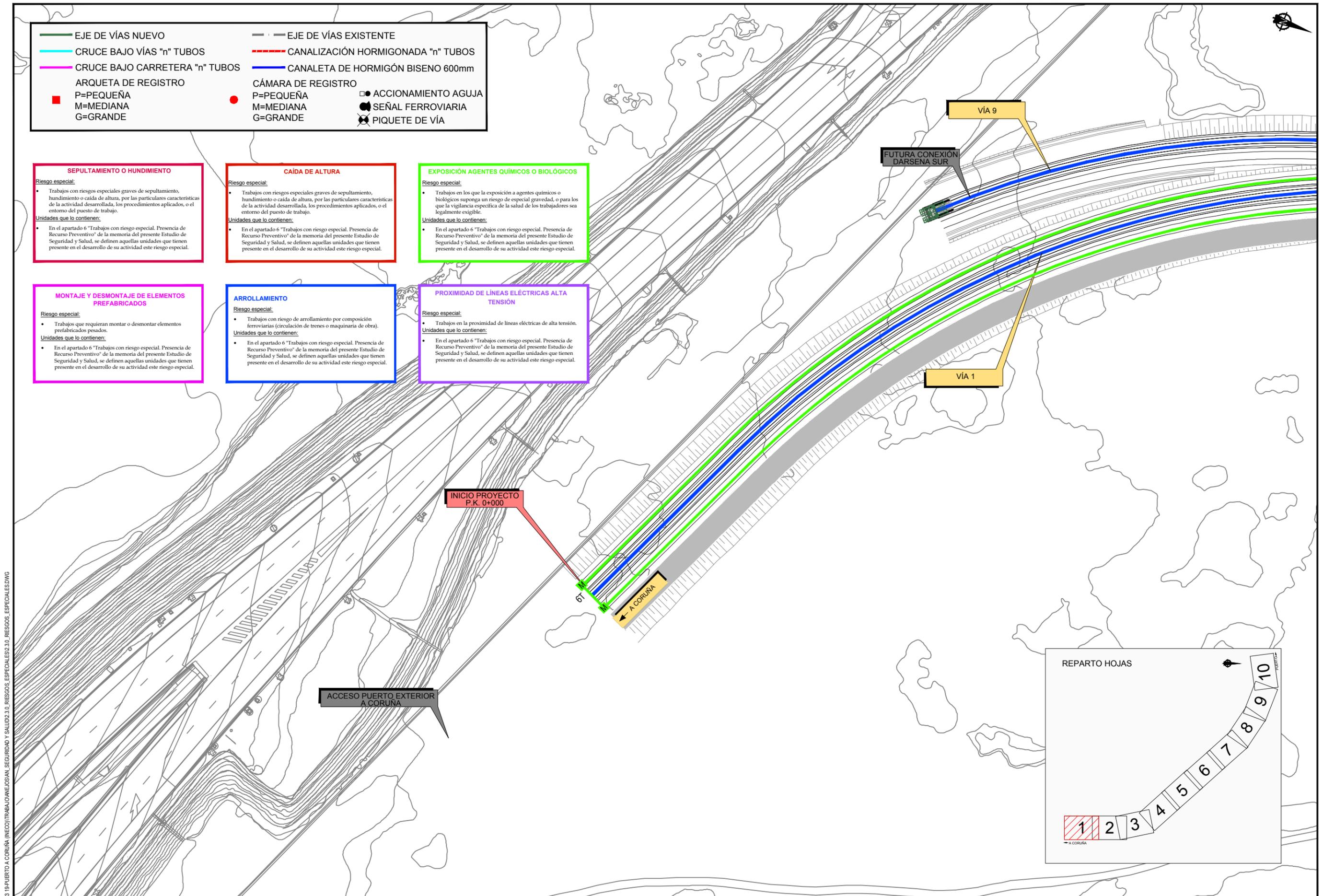
**PROXIMIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS ALTA TENSIÓN**

**Riesgo especial:**

- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.

**Unidades que lo contienen:**

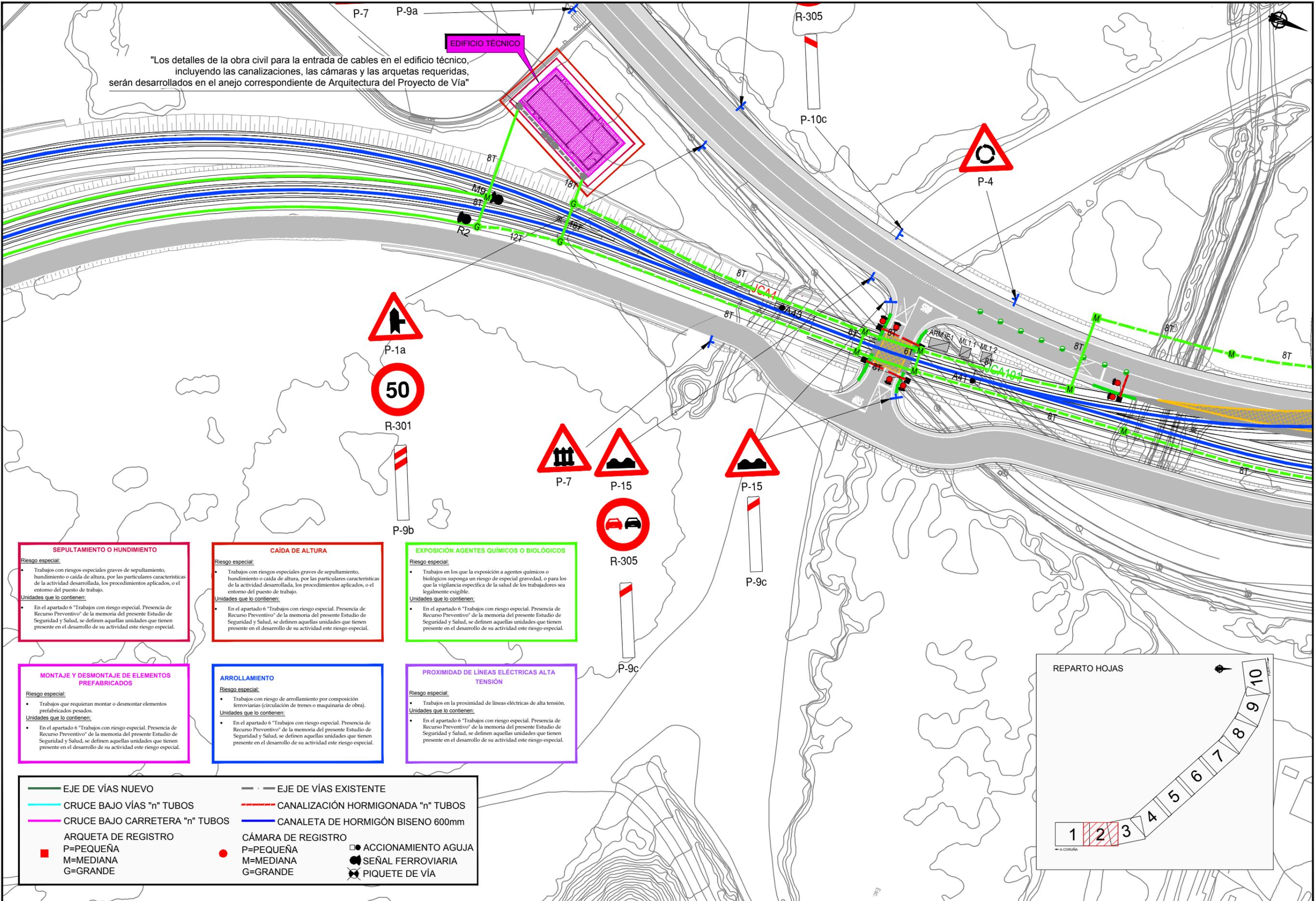
- En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.



Z:\TAMISO 2023\F-2023\19-PUERTO A CORUÑA (INECO)\TRABAJOS\SEGURIDAD Y SALUD\2.0. RIESGOS ESPECIALES\2.0. RIESGOS ESPECIALES.DWG

"Los detalles de la obra civil para la entrada de cables en el edificio técnico, incluyendo las canalizaciones, las cámaras y las arquetas requeridas, serán desarrollados en el anejo correspondiente de Arquitectura del Proyecto de Vía"

EDIFICIO TÉCNICO



**SEPTULAMIENTO O HUNDIMIENTO**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos con riesgos especiales graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**CAÍDA DE ALTURA**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos con riesgos especiales graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

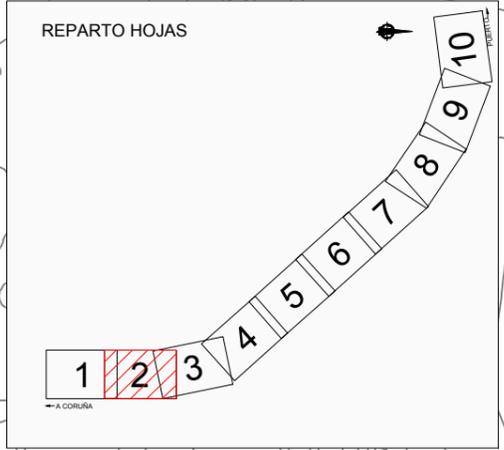
**EXPOSICIÓN AGENTES QUÍMICOS O BIOLÓGICOS**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**MONTAJE Y DESMONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**ARROLLAMIENTO**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos con riesgo de arrollamiento por composición ferroviarias (circulación de trenes o maquinaria de obra).  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**PROXIMIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS ALTA TENSIÓN**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

EJE DE VÍAS NUEVO	EJE DE VÍAS EXISTENTE
CRUCE BAJO VÍAS "n" TUBOS	CANALIZACIÓN HORMIGONADA "n" TUBOS
CRUCE BAJO CARRETERA "n" TUBOS	CANALETA DE HORMIGÓN BISENO 600mm
ARQUETA DE REGISTRO	CÁMARA DE REGISTRO
P=PEQUEÑA	P=PEQUEÑA
M=MEDIANA	M=MEDIANA
G=GRANDE	G=GRANDE
ACCIONAMIENTO AGUJA	SEÑAL FERROVIARIA
PIQUETE DE VÍA	



Z:\TAMASO 2023F-2023 19-PUERTO A CORUÑA (INECO)\TRABAJOS\SEGURIDAD Y SALUD\3.0\_RIESGOS\_ESPECIALES.DWG

**SEPULTAMIENTO O HUNDIMIENTO**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos con riesgos especiales graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

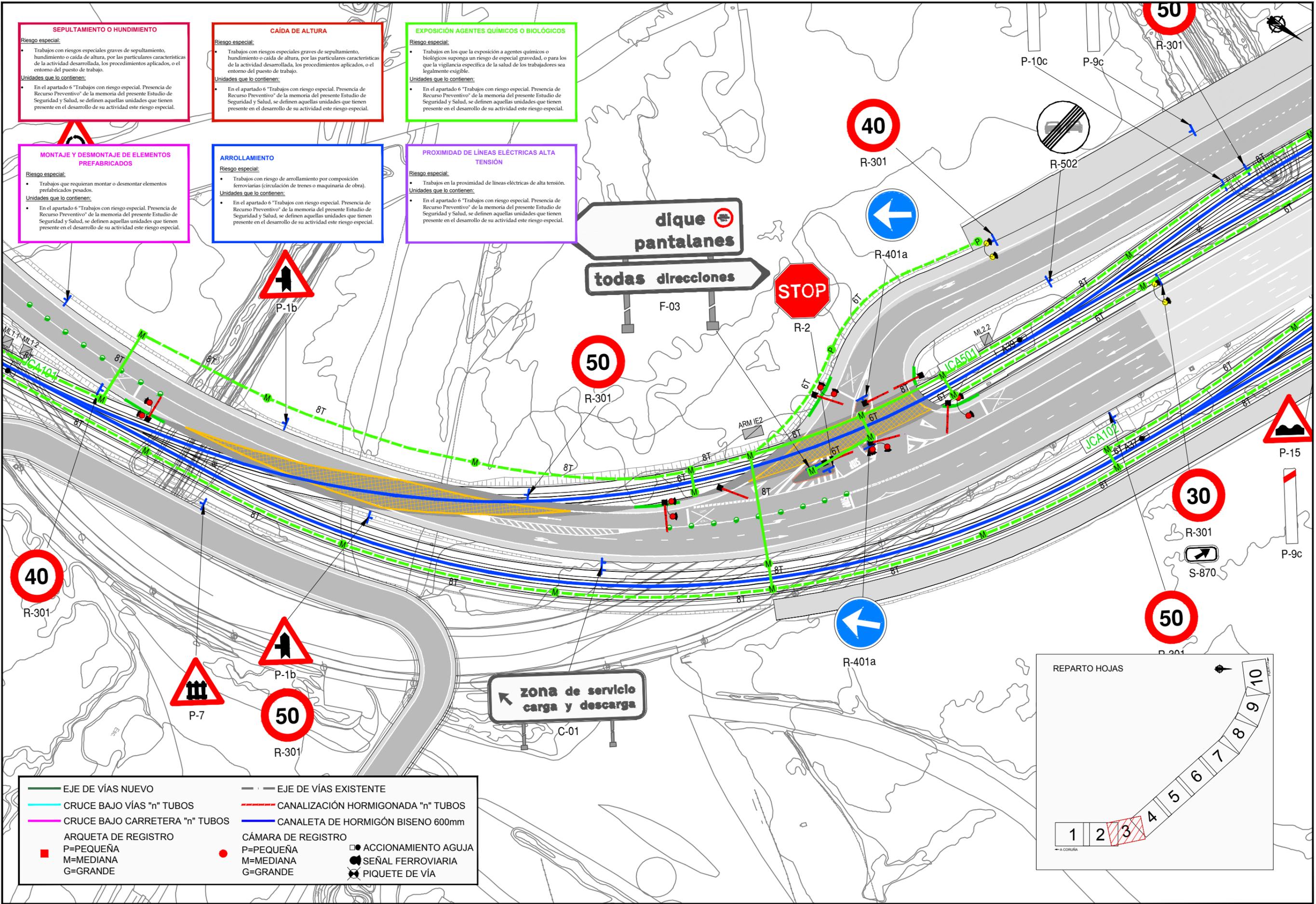
**CAÍDA DE ALTURA**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos con riesgos especiales graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**EXPOSICIÓN AGENTES QUÍMICOS O BIOLÓGICOS**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

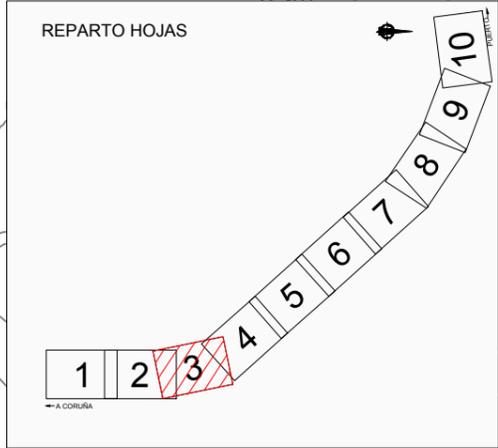
**MONTAJE Y DESMONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**ARROLLAMIENTO**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos con riesgo de arrollamiento por composición ferroviarias (circulación de trenes o maquinaria de obra).  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

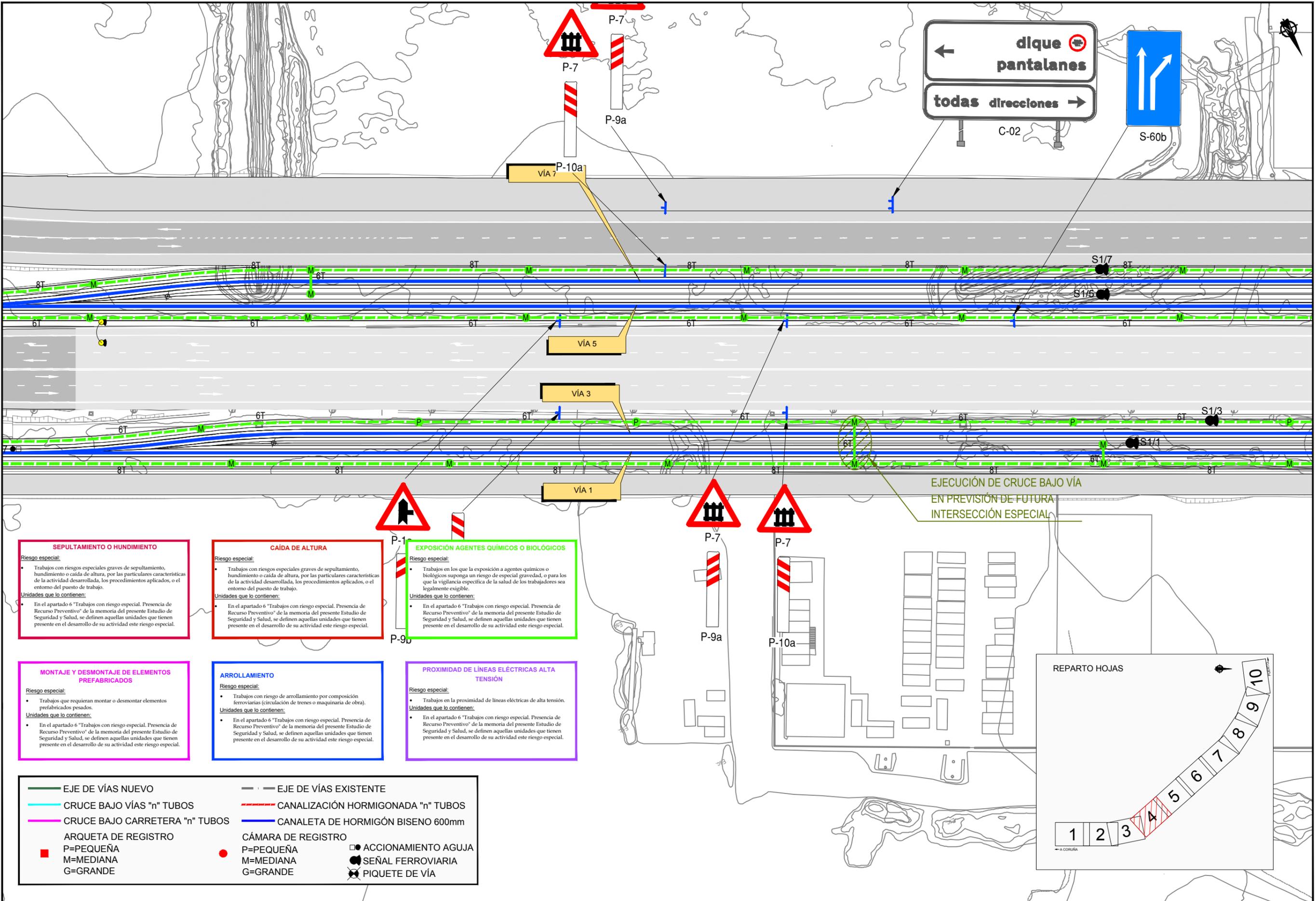
**PROXIMIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS ALTA TENSIÓN**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.



EJE DE VÍAS NUEVO	EJE DE VÍAS EXISTENTE
CRUCE BAJO VÍAS "n" TUBOS	CANALIZACIÓN HORMIGONADA "n" TUBOS
CRUCE BAJO CARRETERA "n" TUBOS	CANALETA DE HORMIGÓN BISENO 600mm
ARQUETA DE REGISTRO	CÁMARA DE REGISTRO
P=PEQUEÑA	P=PEQUEÑA
M=MEDIANA	M=MEDIANA
G=GRANDE	G=GRANDE
ACCIONAMIENTO AGUJA	SEÑAL FERROVIARIA
PIQUETE DE VÍA	



Z:\TAMASO 2023\F-2023-19-PUERTO A CORUÑA (INECO)\TRABAJOS\SEGURIDAD Y SALUD\3.0\_RIESGOS ESPECIALES\3.0\_RIESGOS ESPECIALES.DWG



Z:\TAMASO 2023F-2023 19-PUERTO A CORUÑA (INECO)\TRABAJOS\SEGURIDAD Y SALUD\3.0\_RIESGOS\_ESPECIALES\DWG

**SEPPULTAMIENTO O HUNDIMIENTO**

Riesgo especial:

- Trabajos con riesgos especiales graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

Unidades que lo contienen:

- En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**CAÍDA DE ALTURA**

Riesgo especial:

- Trabajos con riesgos especiales graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

Unidades que lo contienen:

- En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**EXPOSICIÓN AGENTES QUÍMICOS O BIOLÓGICOS**

Riesgo especial:

- Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.

Unidades que lo contienen:

- En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**MONTAJE Y DESMONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS**

Riesgo especial:

- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

Unidades que lo contienen:

- En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**ARROLLAMIENTO**

Riesgo especial:

- Trabajos con riesgo de arrollamiento por composición ferroviarias (circulación de trenes o maquinaria de obra).

Unidades que lo contienen:

- En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**PROXIMIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS ALTA TENSIÓN**

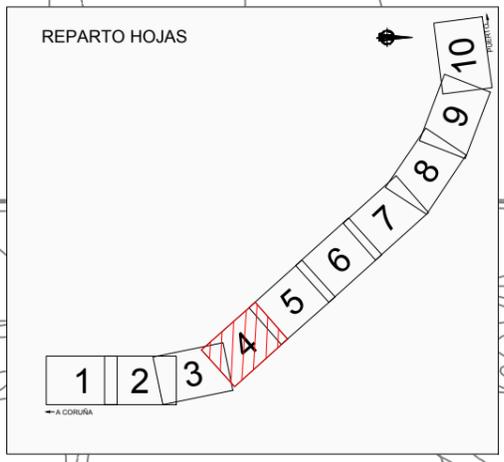
Riesgo especial:

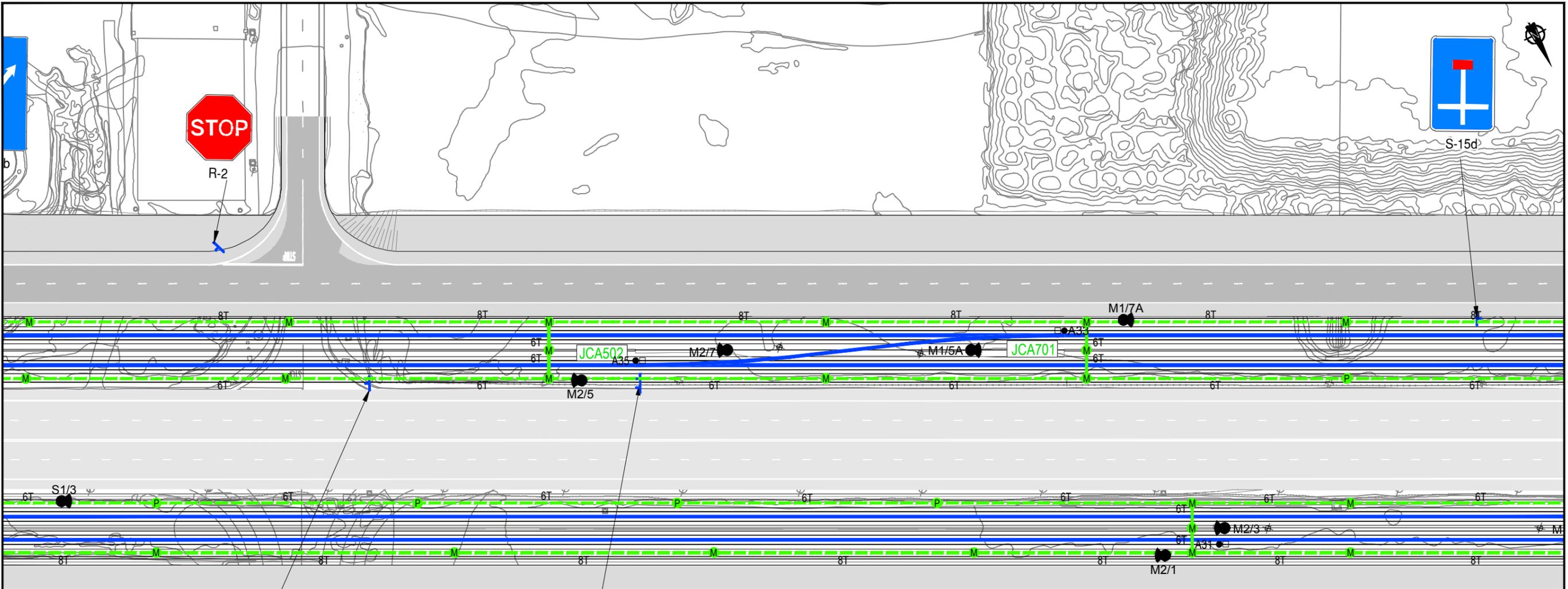
- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.

Unidades que lo contienen:

- En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

	EJE DE VÍAS NUEVO		EJE DE VÍAS EXISTENTE
	CRUCE BAJO VÍAS "n" TUBOS		CANALIZACIÓN HORMIGONADA "n" TUBOS
	CRUCE BAJO CARRETERA "n" TUBOS		CANALETA DE HORMIGÓN BISEÑO 600mm
	ARQUETA DE REGISTRO		CÁMARA DE REGISTRO
	P=PEQUEÑA		P=PEQUEÑA
	M=MEDIANA		M=MEDIANA
	G=GRANDE		G=GRANDE
			ACCIONAMIENTO AGUJA
			SEÑAL FERROVIARIA
			PIQUETE DE VÍA





**SEPTULAMIENTO O HUNDIMIENTO**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos con riesgos especiales graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**CAÍDA DE ALTURA**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos con riesgos especiales graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

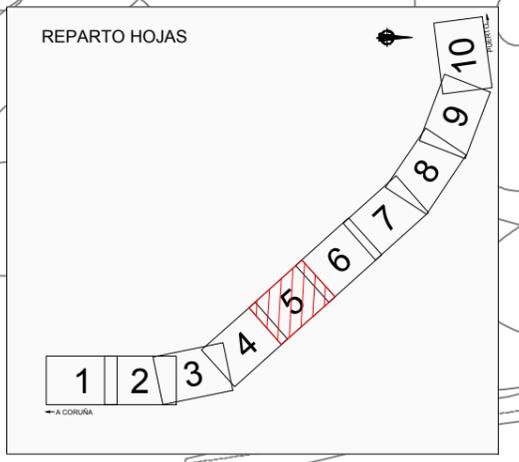
**EXPOSICIÓN AGENTES QUÍMICOS O BIOLÓGICOS**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**MONTAJE Y DESMONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

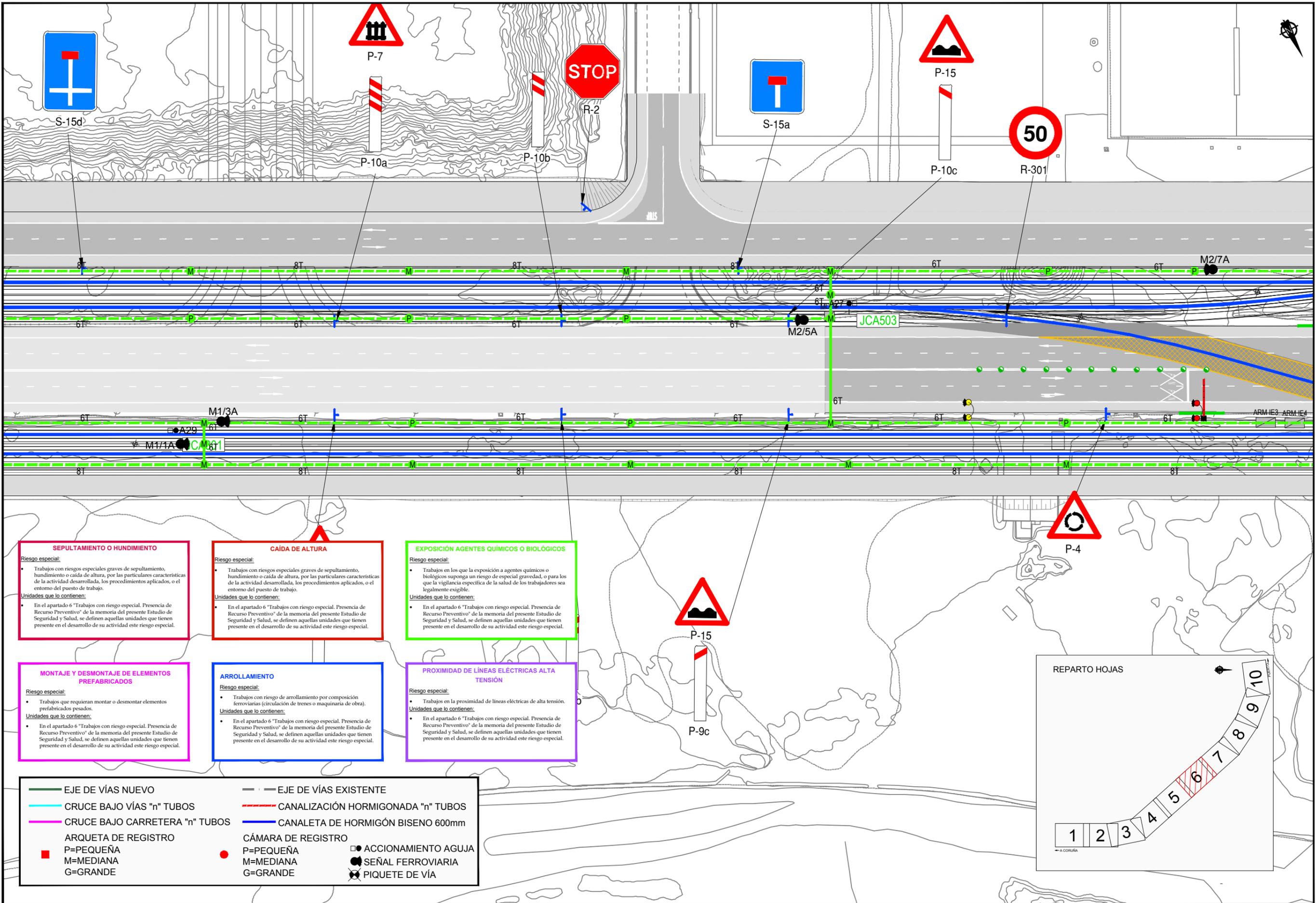
**ARROLLAMIENTO**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos con riesgo de arrollamiento por composición ferroviarias (circulación de trenes o maquinaria de obra).  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**PROXIMIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS ALTA TENSIÓN**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

EJE DE VÍAS NUEVO	EJE DE VÍAS EXISTENTE
CRUCE BAJO VÍAS "n" TUBOS	CANALIZACIÓN HORMIGONADA "n" TUBOS
CRUCE BAJO CARRETERA "n" TUBOS	CANALETA DE HORMIGÓN BISENO 600mm
ARQUETA DE REGISTRO	CÁMARA DE REGISTRO
P=PEQUEÑA	P=PEQUEÑA
M=MEDIANA	M=MEDIANA
G=GRANDE	G=GRANDE
ACCIONAMIENTO AGUJA	SEÑAL FERROVIARIA
PIQUETE DE VÍA	



Z:\TAMASO 2023\2023-19-PUERTO A CORUÑA (INECO)\TRABAJOS\SEGURIDAD Y SALUD\3.0\_RIESGOS\_ESPECIALES\DWG



Z:\TAMASO 2023\2023-19-PUERTO A CORUÑA (INECO)\TRABAJOS\SEGURIDAD Y SALUD\2.3.0\_RIESGOS\_ESPECIALES\3.0\_RIESGOS\_ESPECIALES.DWG

**SEPULTAMIENTO O HUNDIMIENTO**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos con riesgos especiales graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**CAÍDA DE ALTURA**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos con riesgos especiales graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

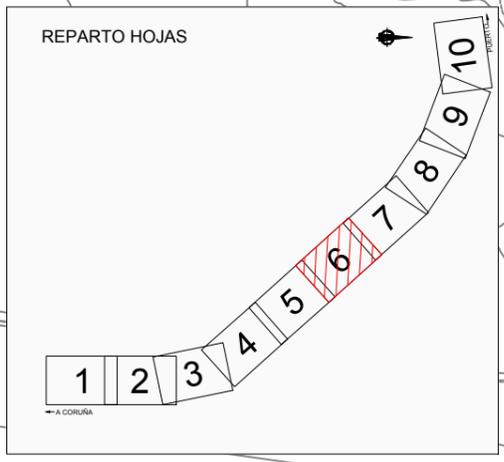
**EXPOSICIÓN AGENTES QUÍMICOS O BIOLÓGICOS**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

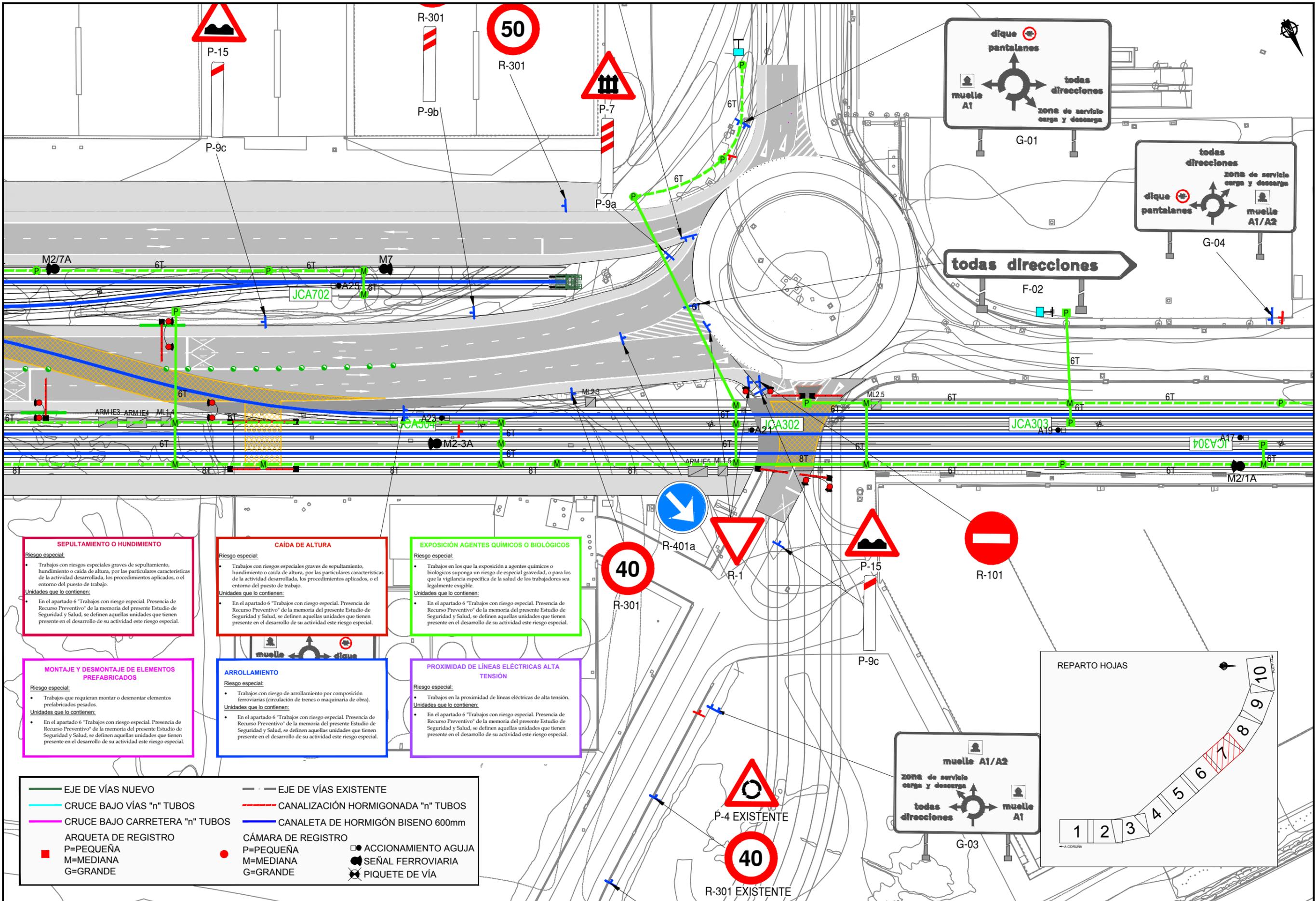
**MONTAJE Y DESMONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**ARROLLAMIENTO**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos con riesgo de arrollamiento por composición ferroviarias (circulación de trenes o maquinaria de obra).  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**PROXIMIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS ALTA TENSIÓN**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

	EJE DE VÍAS NUEVO		EJE DE VÍAS EXISTENTE
	CRUCE BAJO VÍAS "n" TUBOS		CANALIZACIÓN HORMIGONADA "n" TUBOS
	CRUCE BAJO CARRETERA "n" TUBOS		CANAleta DE HORMIGÓN BIENSO 600mm
	ARQUETA DE REGISTRO		CÁMARA DE REGISTRO
	P=PEQUEÑA		P=PEQUEÑA
	M=MEDIANA		M=MEDIANA
	G=GRANDE		G=GRANDE
	ACCIONAMIENTO AGUJA		SEÑAL FERROVIARIA
	PIQUETE DE VÍA		





**SEPTENTRIONAMIENTO O HUNDIMIENTO**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos con riesgos especiales graves de septenturamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**CAÍDA DE ALTURA**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos con riesgos especiales graves de septenturamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

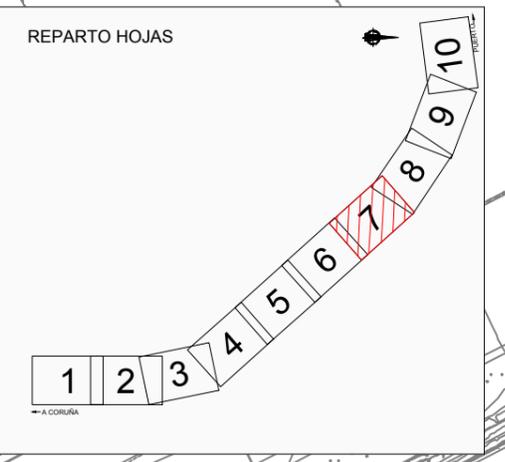
**EXPOSICIÓN AGENTES QUÍMICOS O BIOLÓGICOS**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

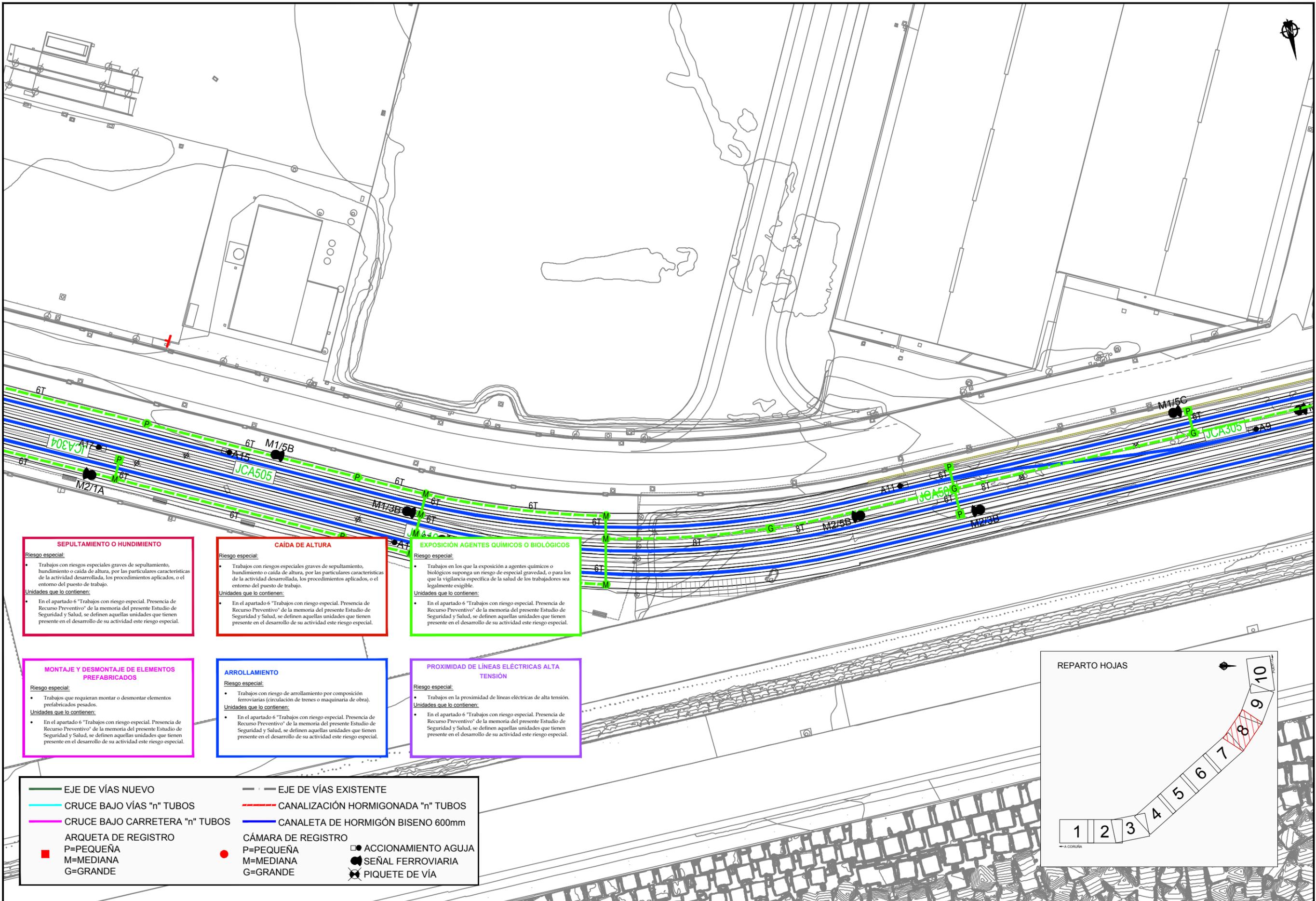
**MONTAJE Y DESMONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**ARROLLAMIENTO**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos con riesgo de arrollamiento por composición ferroviarias (circulación de trenes o maquinaria de obra).  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**PROXIMIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS ALTA TENSIÓN**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

EJE DE VÍAS NUEVO	EJE DE VÍAS EXISTENTE
CRUCE BAJO VÍAS "n" TUBOS	CANALIZACIÓN HORMIGONADA "n" TUBOS
CRUCE BAJO CARRETERA "n" TUBOS	CANALETA DE HORMIGÓN BISEÑO 600mm
ARQUETA DE REGISTRO	CÁMARA DE REGISTRO
P=PEQUEÑA	P=PEQUEÑA
M=MEDIANA	M=MEDIANA
G=GRANDE	G=GRANDE
ACCIONAMIENTO AGUJA	SEÑAL FERROVIARIA
PIQUETE DE VÍA	





**SEPULTAMIENTO O HUNDIMIENTO**

**Riesgo especial:**

- Trabajos con riesgos especiales graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

**Unidades que lo contienen:**

- En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**CAÍDA DE ALTURA**

**Riesgo especial:**

- Trabajos con riesgos especiales graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

**Unidades que lo contienen:**

- En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**EXPOSICIÓN AGENTES QUÍMICOS O BIOLÓGICOS**

**Riesgo especial:**

- Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.

**Unidades que lo contienen:**

- En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**MONTAJE Y DESMONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS**

**Riesgo especial:**

- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

**Unidades que lo contienen:**

- En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**ARROLLAMIENTO**

**Riesgo especial:**

- Trabajos con riesgo de arrollamiento por composición ferroviarias (circulación de trenes o maquinaria de obra).

**Unidades que lo contienen:**

- En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**PROXIMIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS ALTA TENSIÓN**

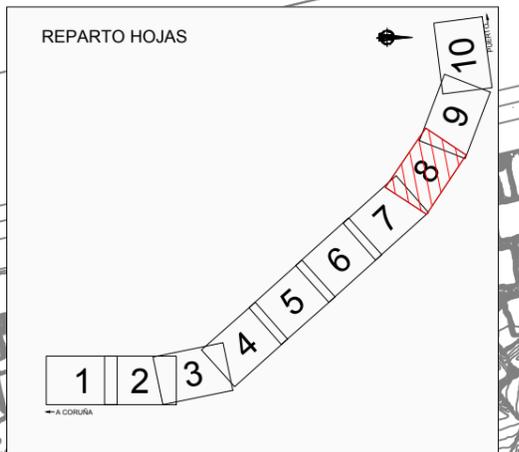
**Riesgo especial:**

- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.

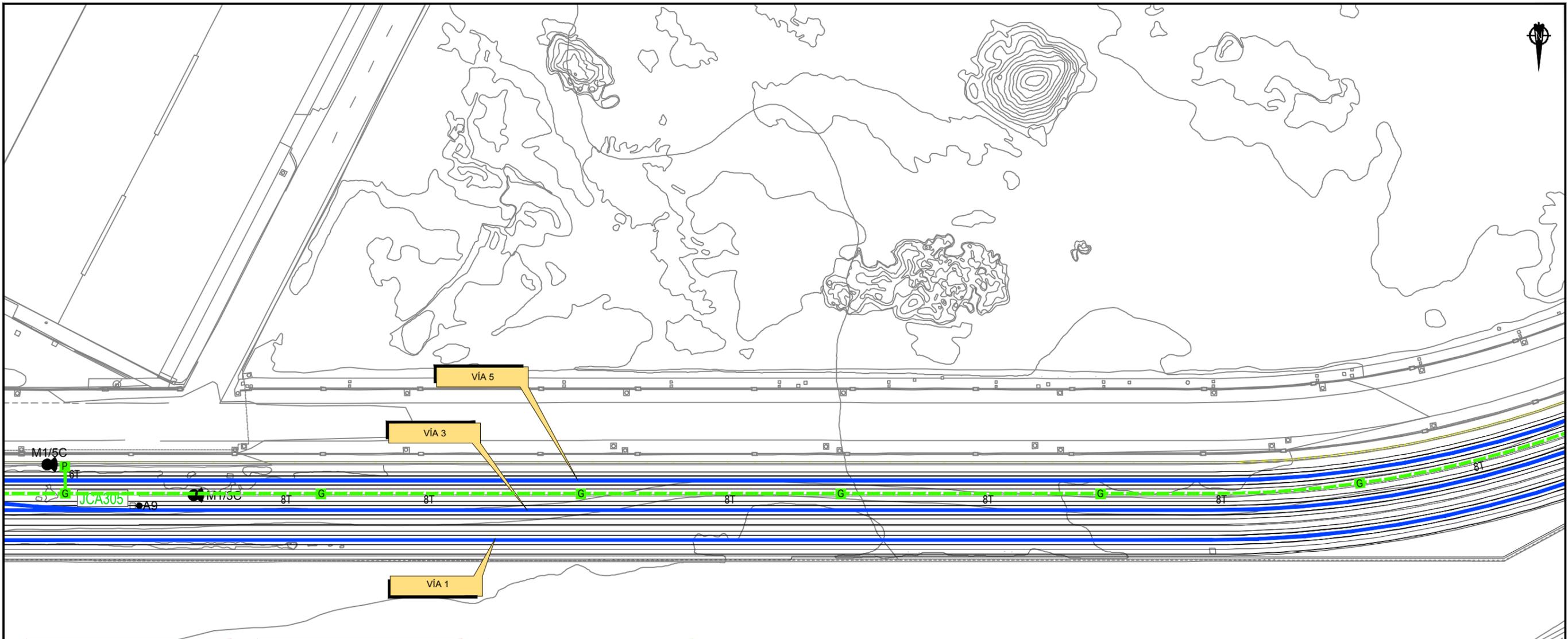
**Unidades que lo contienen:**

- En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

EJE DE VÍAS NUEVO	EJE DE VÍAS EXISTENTE
CRUCE BAJO VÍAS "n" TUBOS	CANALIZACIÓN HORMIGONADA "n" TUBOS
CRUCE BAJO CARRETERA "n" TUBOS	CANALETA DE HORMIGÓN BISEÑO 600mm
ARQUETA DE REGISTRO	CÁMARA DE REGISTRO
P=PEQUEÑA	P=PEQUEÑA
M=MEDIANA	M=MEDIANA
G=GRANDE	G=GRANDE
ACCIONAMIENTO AGUJA	SEÑAL FERROVIARIA
PIQUETE DE VÍA	



Z:\TMSD\2023\F-2023\B-PUERTO A CORUÑA\INECO\TRABAJOS\OSAN\_SEGURIDAD Y SALUD\2.3.0\_RIESGOS\_ESPECIALES\2.3.0\_RIESGOS\_ESPECIALES.DWG



**SEPTULMIENTO O HUNDIMIENTO**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos con riesgos especiales graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**CAÍDA DE ALTURA**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos con riesgos especiales graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

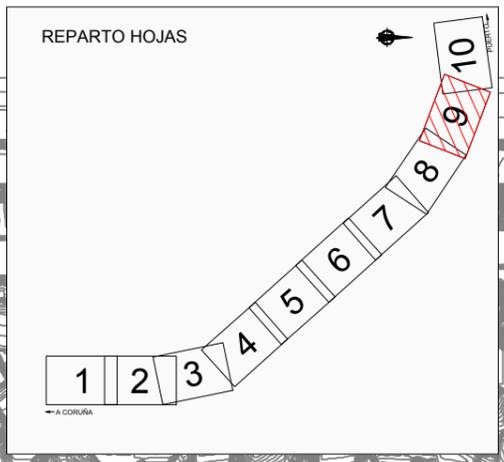
**EXPOSICIÓN AGENTES QUÍMICOS O BIOLÓGICOS**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**MONTAJE Y DESMONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

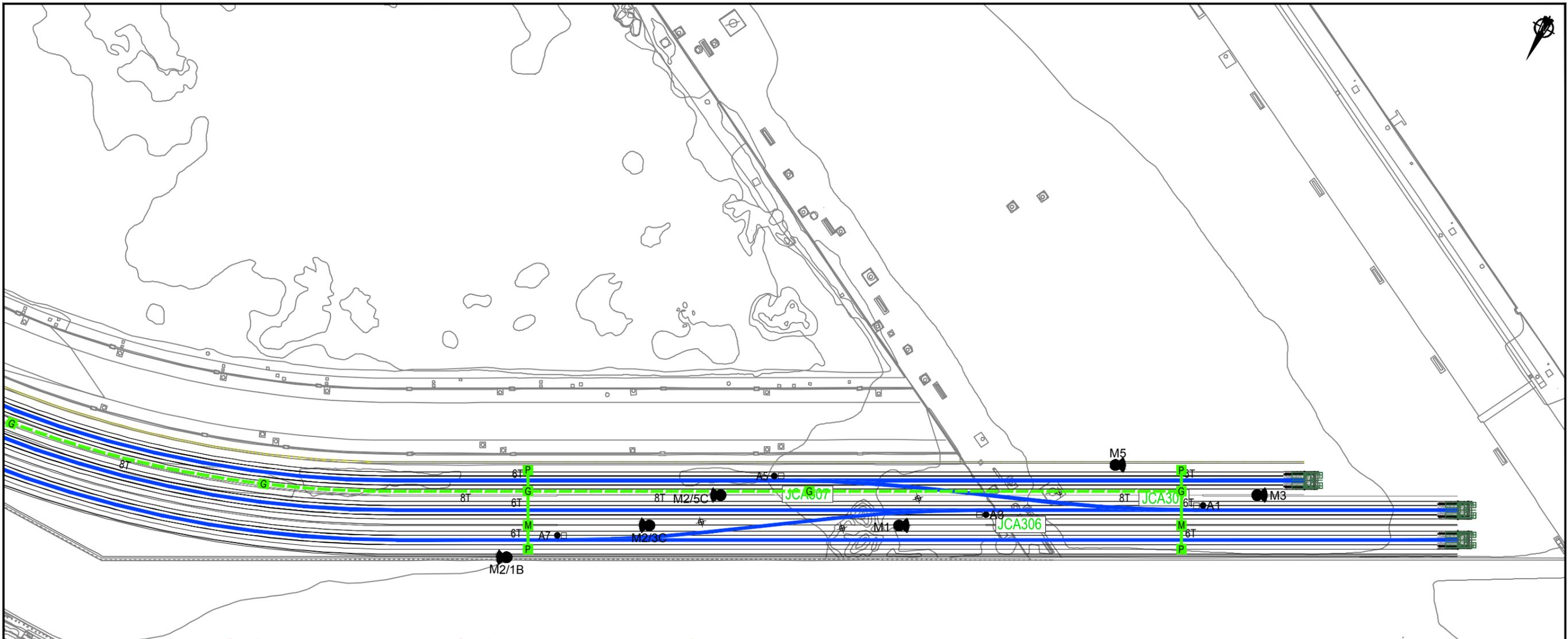
**ARROLLAMIENTO**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos con riesgo de arrollamiento por composición ferroviarias (circulación de trenes o maquinaria de obra).  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**PROXIMIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS ALTA TENSIÓN**  
**Riesgo especial:**  
 • Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.  
**Unidades que lo contienen:**  
 • En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

EJE DE VÍAS NUEVO	EJE DE VÍAS EXISTENTE
CRUCE BAJO VÍAS "n" TUBOS	CANALIZACIÓN HORMIGONADA "n" TUBOS
CRUCE BAJO CARRETERA "n" TUBOS	CANALETA DE HORMIGÓN BISEÑO 600mm
ARQUETA DE REGISTRO	CÁMARA DE REGISTRO
P=PEQUEÑA	P=PEQUEÑA
M=MEDIANA	M=MEDIANA
G=GRANDE	G=GRANDE
ACCIONAMIENTO AGUJA	SEÑAL FERROVIARIA
PIQUETE DE VÍA	



Z:\TMSD\2023\F-2023\B-PUERTO A CORUÑA (INECO)\TRABAJOS\OSAN\_SEGURIDAD Y SALUD\2.3.0\_RIESGOS ESPECIALES\2.3.0\_RIESGOS ESPECIALES.DWG



**SEPTENTRIONAMIENTO O HUNDIMIENTO**

**Riesgo especial:**

- Trabajos con riesgos especiales graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

**Unidades que lo contienen:**

- En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**CAÍDA DE ALTURA**

**Riesgo especial:**

- Trabajos con riesgos especiales graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

**Unidades que lo contienen:**

- En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**EXPOSICIÓN AGENTES QUÍMICOS O BIOLÓGICOS**

**Riesgo especial:**

- Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.

**Unidades que lo contienen:**

- En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**MONTAJE Y DESMONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS**

**Riesgo especial:**

- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

**Unidades que lo contienen:**

- En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

**ARROLLAMIENTO**

**Riesgo especial:**

- Trabajos con riesgo de arrollamiento por composición ferroviarias (circulación de trenes o maquinaria de obra).

**Unidades que lo contienen:**

- En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

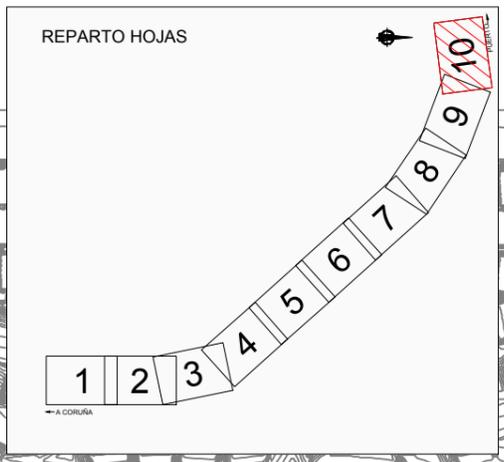
**PROXIMIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS ALTA TENSIÓN**

**Riesgo especial:**

- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.

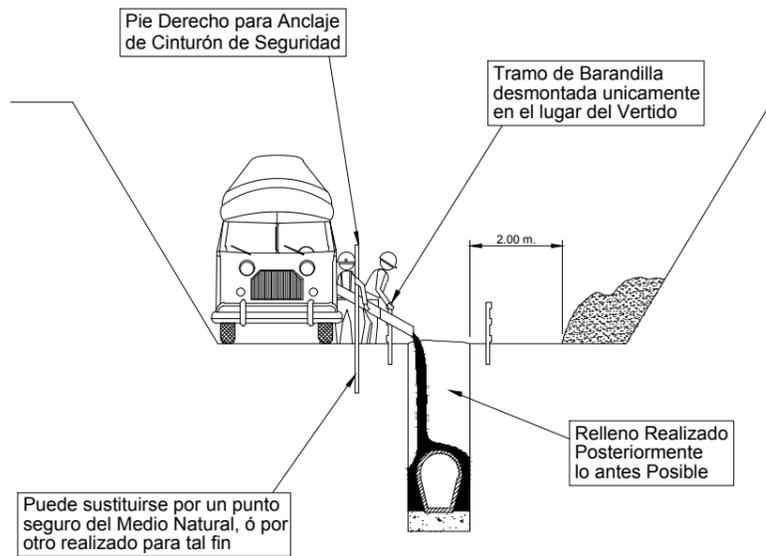
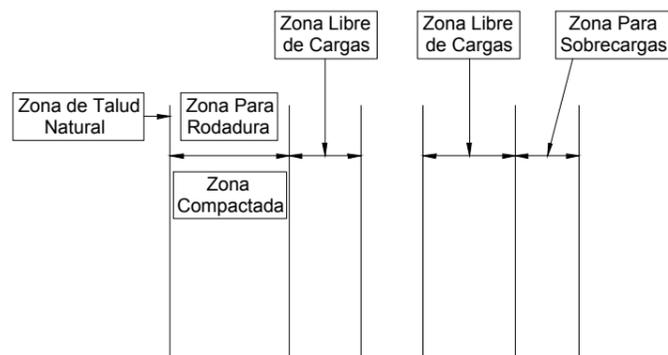
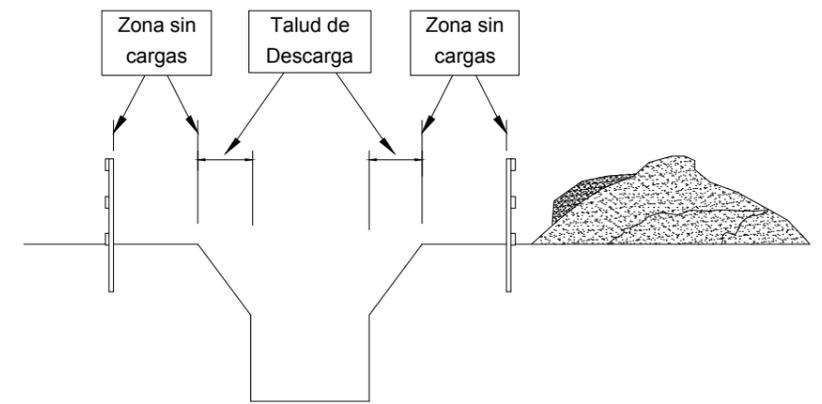
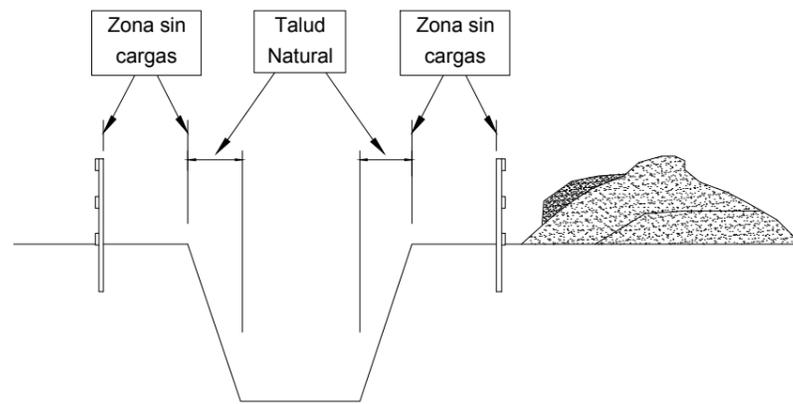
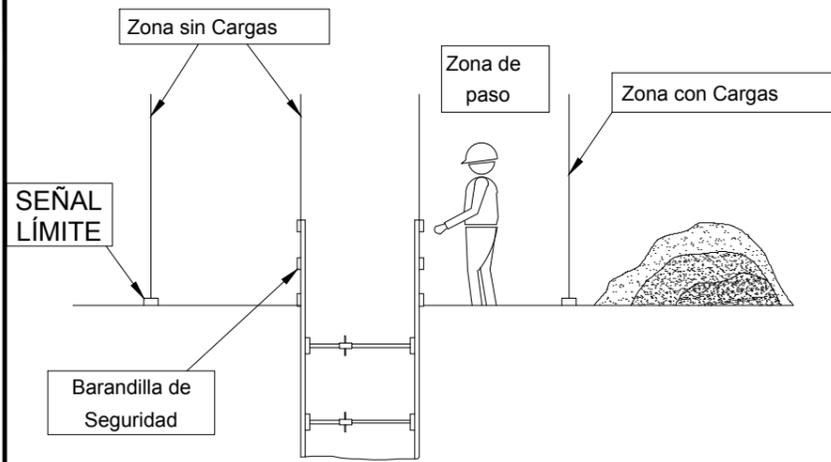
**Unidades que lo contienen:**

- En el apartado 6 "Trabajos con riesgo especial. Presencia de Recurso Preventivo" de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se definen aquellas unidades que tienen presente en el desarrollo de su actividad este riesgo especial.

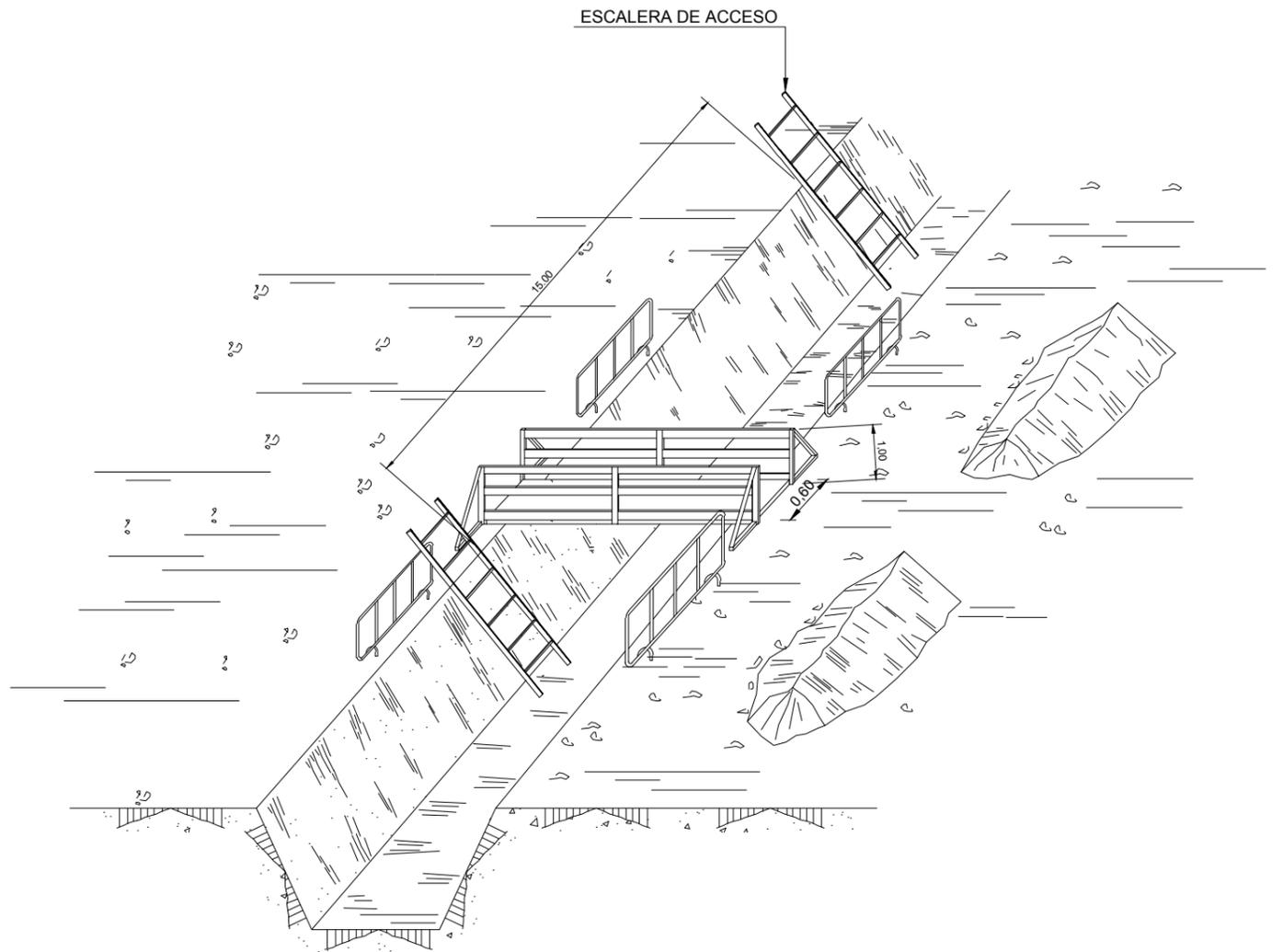


EJE DE VÍAS NUEVO	EJE DE VÍAS EXISTENTE
CRUCE BAJO VÍAS "n" TUBOS	CANALIZACIÓN HORMIGONADA "n" TUBOS
CRUCE BAJO CARRETERA "n" TUBOS	CANALETA DE HORMIGÓN BISEÑO 600mm
ARQUETA DE REGISTRO	CÁMARA DE REGISTRO
P=PEQUEÑA	P=PEQUEÑA
M=MEDIANA	M=MEDIANA
G=GRANDE	G=GRANDE
ACCIONAMIENTO AGUJA	SEÑAL FERROVIARIA
PIQUETE DE VÍA	

# PROTECCIONES EN ZANJAS

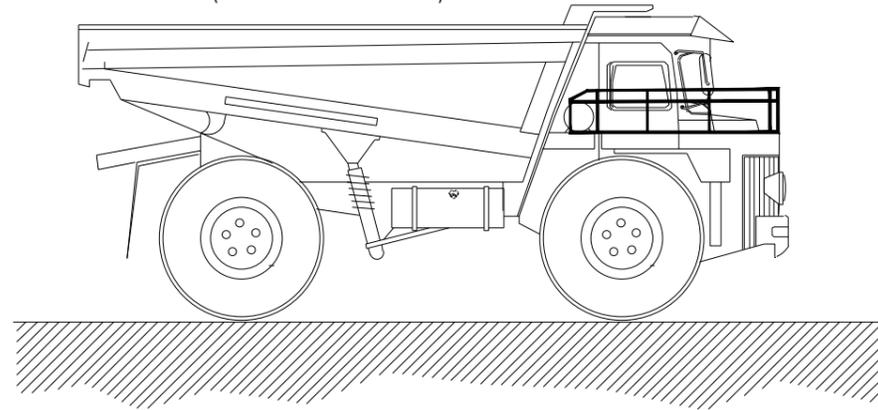


- \* Mientras se realiza el Hormigonado por detrás del Tajo, se procede tras el Fraguado al cierre de la Zanja.
- \* Tramo abierto, el estrictamente necesario para instalar un Tramo de Tubería y Hormigonar el Tramo anterior.
- \* Cuanto menor tiempo permanezca abierta la zanja, mayor seguridad, pese a ello, puede necesitar entibación.



Z:\TAMASO 2023F-2023 19-PUERTO A CORUÑA (INECO)\TRABAJO\SEGURIDAD Y SALUD\2.4.1\_MPP\_PROT\_COLECTIVAS\_ZANJAS.DWG

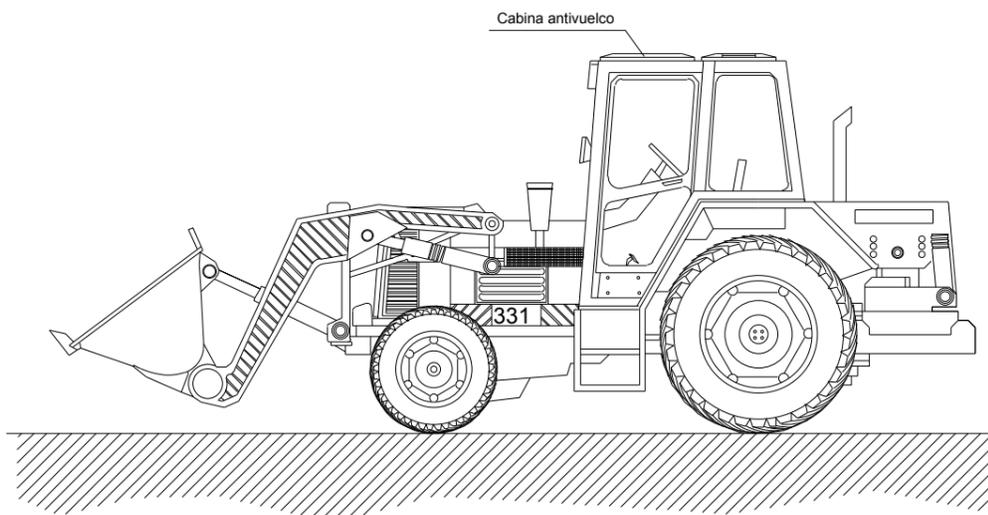
(CAMIÓN BASCULANTE)



**NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :**

- Con el vehículo cargado deberán bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.
- Se establecerá unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.
- En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.
- Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.
- En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes deberá colocarse un tope que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará en el extremo más próximo al sentido de circulación.
- En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.
- La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.
- Se retirarán del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizado pueda utilizarlo.
- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.
- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.
- En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablonos y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.
- Se prohibirá expresamente en esta obra, conducir los dúmperes a velocidades superiores a los 20 Km. por hora.
- Los conductores de dúmperes de esta obra estarán en posesión del carnet de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.
- El conductor del dúmper no deberá permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atenderá al Código de Circulación.
- En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.
- Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.
- La revisión general del vehículo y su mantenimiento deberán seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible. Así se evitarán los Riesgos de fatiga o rotura de la suspensión.
- Para guiar las cargas en suspensión, se hará mediante cables de gobierno atados a ellas. No se empujarán directamente con las manos para no evitar lesiones.
- No salte al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
- Está prohibido encaramarse en los laterales de la caja del camión durante las operaciones de carga.
- Ningún trabajador se colocará en paralelo al camión cuando descarga y tiene la caja levantada, debido al riesgo de vuelco. Los trabajadores se colocarán a la altura de la cabina o en la parte trasera del camión.

PALA CARGADORA SOBRE RUEDAS

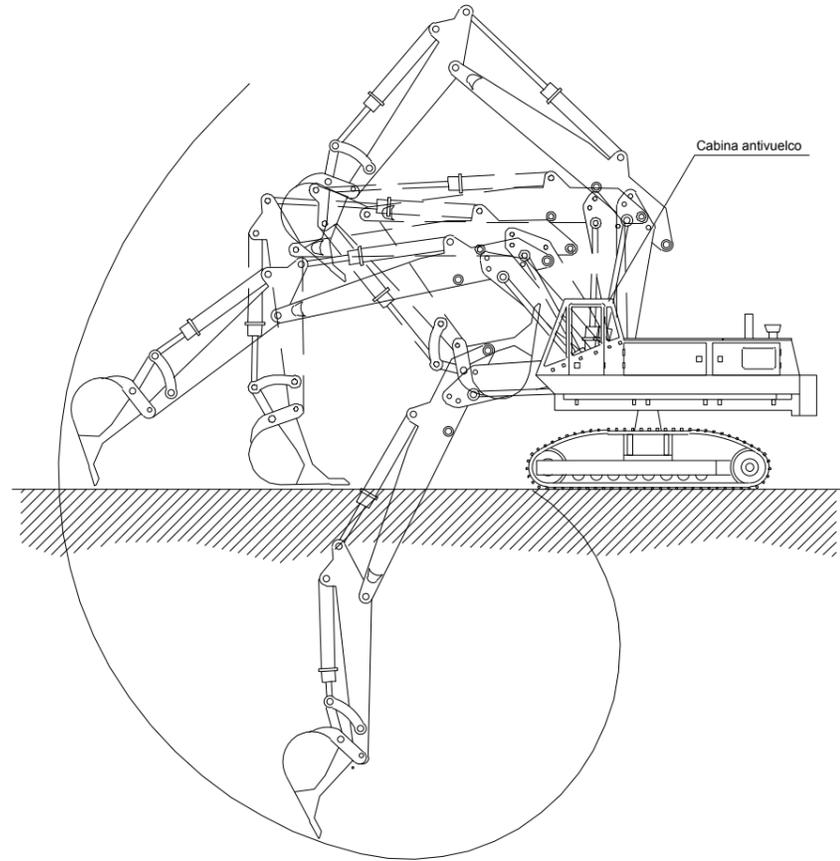


**NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :**

- Las palas cargadoras irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las palas cargadoras que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas.
- Los conductores se cerciorarán siempre de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo de la máquina.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino de trabajo, con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- El maquinista estará obligado a no arrancar el motor de la máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la misma.
- Se prohibirá terminantemente transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá terminantemente izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para que la máquina pueda desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá el manejo de grandes cargas (cucharas a pleno llenado), cuando existan fuertes vientos en la zona de trabajo. El choque del viento puede hacer inestable la carga.
- Se prohibirá dormir bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerán lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Z:\TAMASO 2023\F-2023-19-PUERTO A CORUÑA (INECO)\TRABAJO\NEOS\AN. SEGURIDAD Y SALUD\2.2\_MPP\_MAQ\_EQ\_TRABAJO\_MED\_AUX.DWG

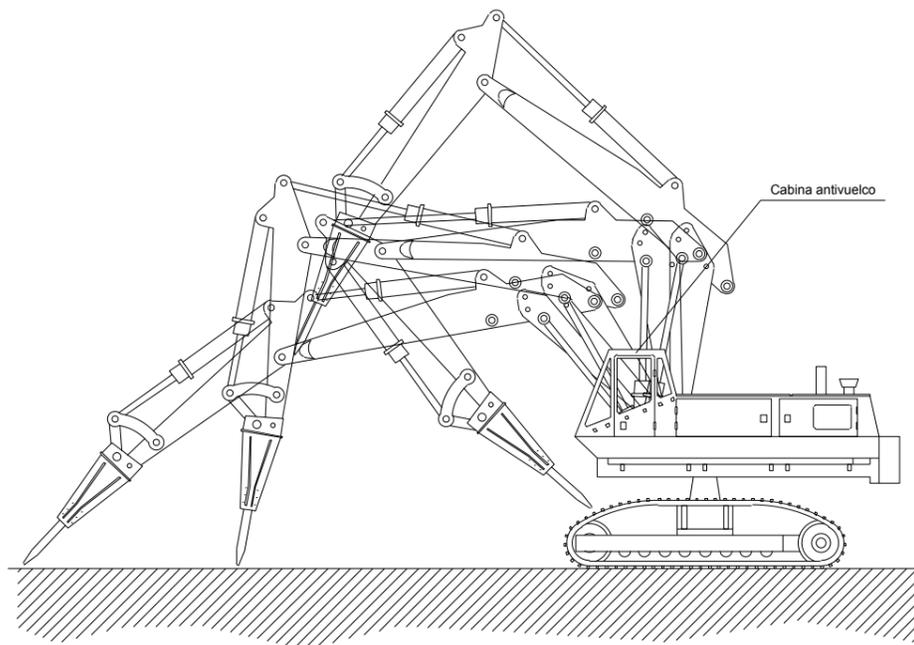
## RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS



## NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

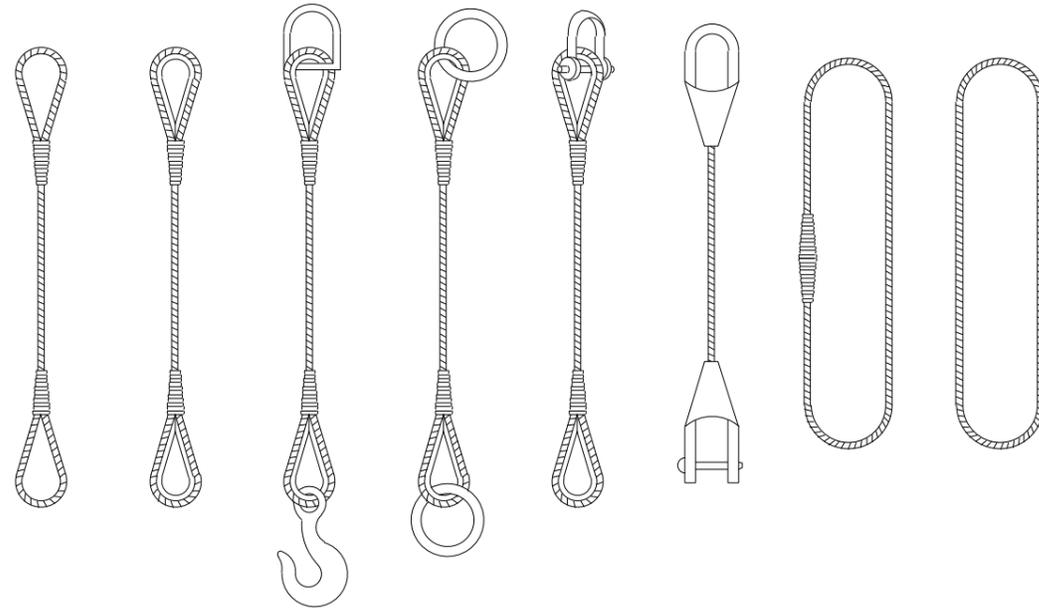
- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retraseo en correcto estado de funcionamiento.
- En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.
- El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.
- El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.
- Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.
- Se intentará realizar el giro hacia el sentido de mayor visibilidad (sentido contrario a la ubicación del cazo).
- La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.
- Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.
- Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.
- Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.
- Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.
- Quedarán prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara o pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:
  - La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.
  - El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.
  - Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.
  - La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
  - La maniobra será dirigida por un especialista.
  - En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.
  - El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
  - Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.
  - Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.
  - Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.
  - Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.
  - En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.
  - Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.
  - No se admitirán en esta obra máquinas que no vengán con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
  - Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
  - La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
  - Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
  - La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de alarma
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello.
- No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina, aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista.
- Antes de cruzar un "puente provisional de obra" cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- Asegúrese la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, la presión y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida.
- No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepasar el límite marcado en ella.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estribos defectuosos o dañados.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estribos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.
- Al acceder a la obra, se le hará entrega al conductor del camión grúa, de la siguiente normativa de seguridad. De ello quedará constancia escrita.

## RETROEXCAVADORA CON MARTILLO

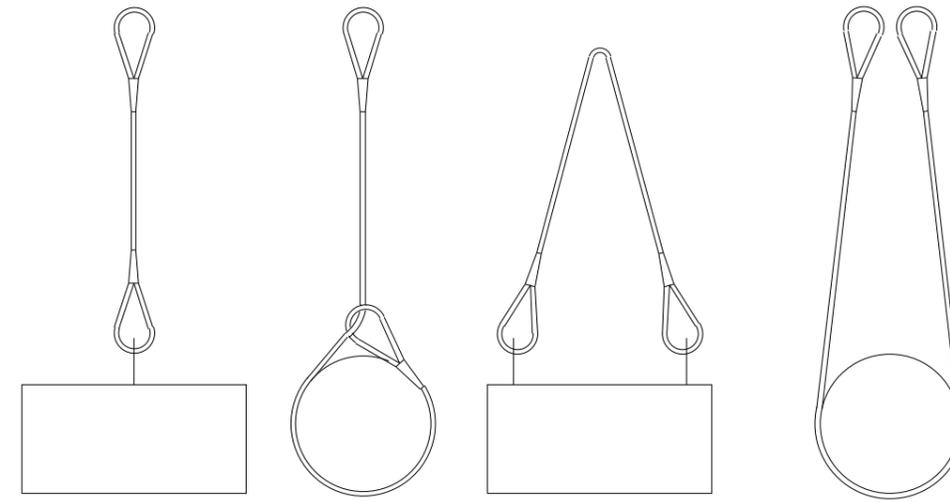


Z:\TIASO 2023\2023-19-PUERTO A CORUÑA (INECO)\TRABAJO\NEOSAN\_SEGURIDAD Y SALUD\2.2\_MPP\_MAQ\_EQ\_TRABAJO\_MED\_AUX\2.2\_MPP\_MAQ\_EQ\_TRABAJO\_MED\_AUX.DWG

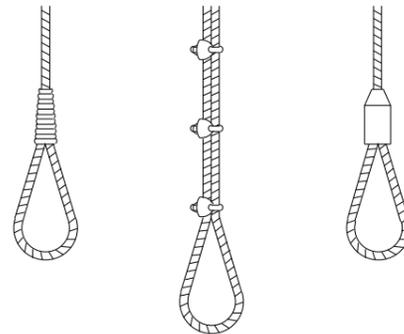
TIPOS DE ESLINGAS



FORMAS DE UTILIZAR ESLINGAS Y ESTRIBOS



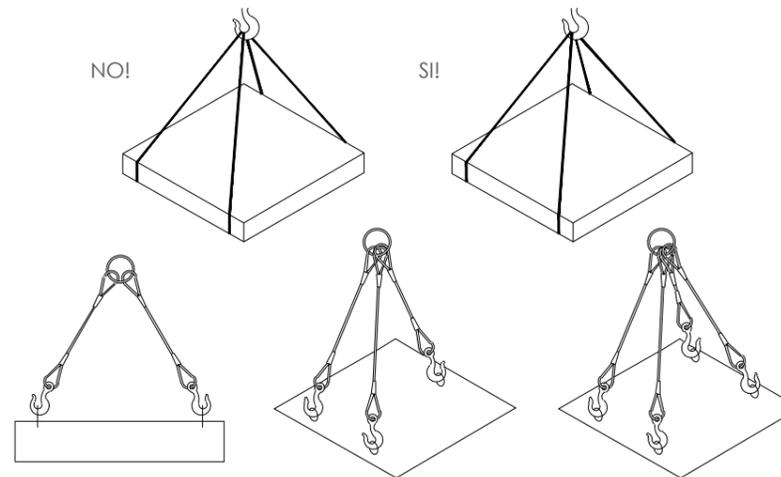
TIPOS DE GAZAS



NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA QUE QUEDA APRISIONADA

NO!

SI!



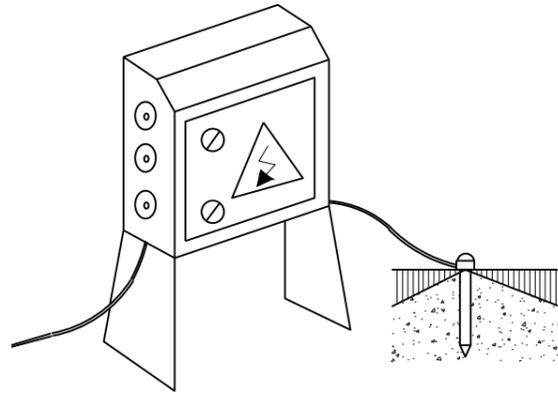
MANEJO DE CARGAS:  
CORRECTA UTILIZACIÓN DE ESLINGAS

CARGAS DE TRABAJO EN LAS ESLINGAS

NOTA:  
LAS CARGAS DE TRABAJO DE LAS ESLINGAS DEBEN SEGUIR LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL FABRICANTE

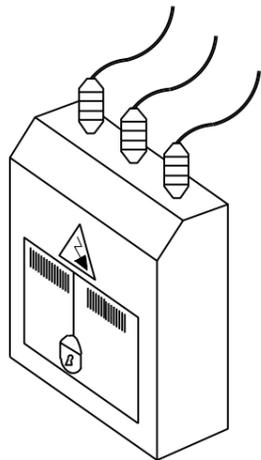


EN CUADRO GENERAL PORTATIL

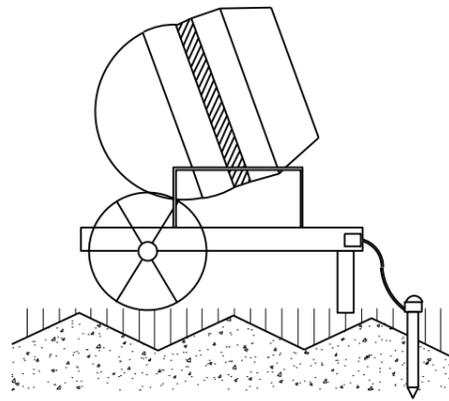


NOTA:  
IMPRESINDIBLE PERMANEZCAN CERRADOS BAJO LLAVE  
Y DOTADOS DE TOMA DE TIERRA

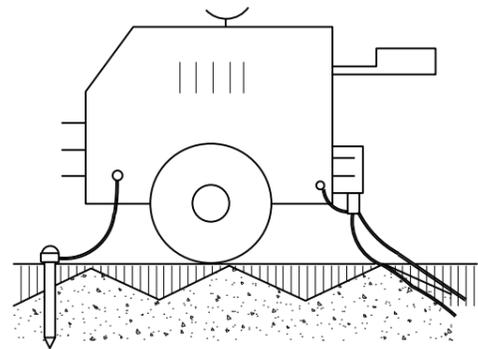
CUADRO GENERAL FIJO



EN MAQUINARIAS ELECTRICAS

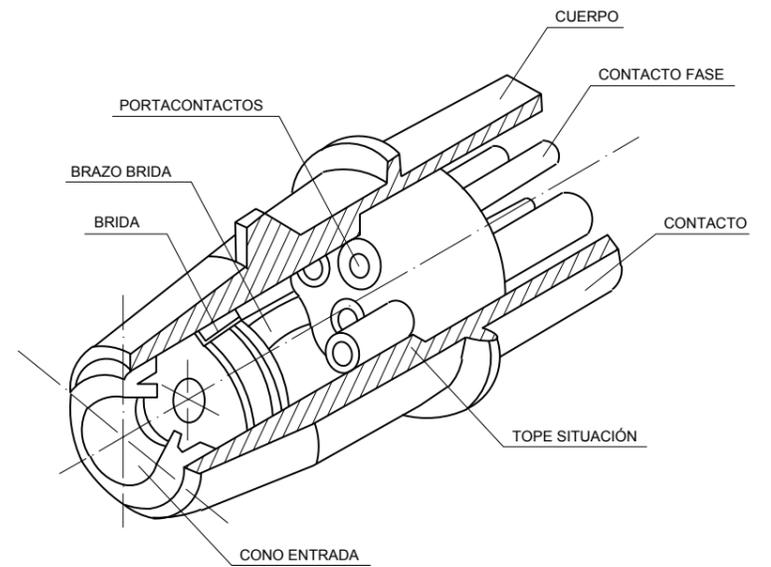


EN GRUPO ELECTROGENO



NOTA:  
IMPRESINDIBLE INSTALAR TOMA DE TIERRA  
Y CABLE DE MASA ENVIAR ZONAS HÚMEDAS

PROLONGADOR TOMA-CORRIENTE  
(CLAVIJA)

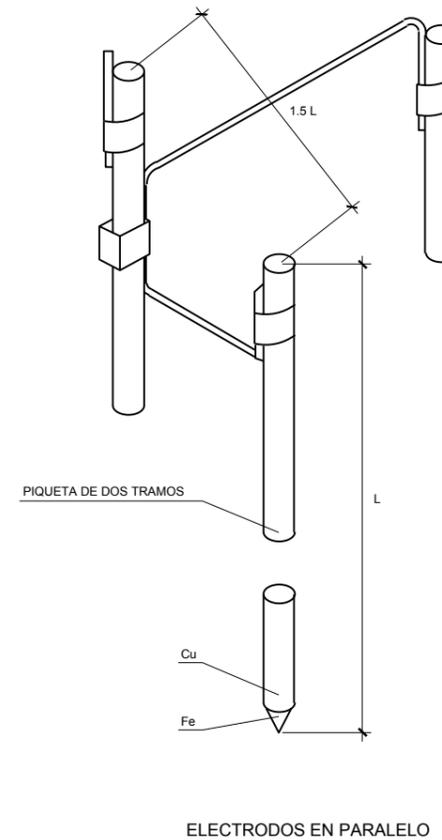


Z:\TIEMPO 2023\2023-19-PUERTO A CORUÑA (INECO)\TRABAJO\ANEXOS\SEGURIDAD Y SALUD\2.4.3\_MPP\_RIESGO ELECTRICOS\4.3\_MPP\_RIESGO ELECTRICOS.DWG

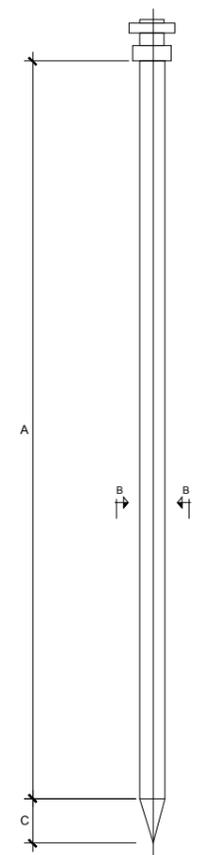
PUESTAS A TIERRA

TABLA II

NATURALEZA DEL TERRENO	RESISTIVIDAD EN OHM-M
Terrenos pantanosos	De algunas unidades a 30
Limo	20 a 100
Humus	10 a 150
Turba húmeda	5 a 100
Arcilla plástica	50
Margas y arcillas compactas	100 a 200
Margas del Jurásico	30 a 40
Arena arcillosa	50 a 500
Arena silicea	200 a 3000
Suelo pedregoso cubierto de césped	300 a 500
Suelo pedregoso desnudo	1500 a 3000
Calizas blandas	100 a 300
Calizas compactas	1000 a 5000
Calizas agrietadas	500 a 1000
Pizarras	50 a 300
Rocas de mica y cuarzo	800
Granito y gres procedentes de aleación	1500 a 10000
Granito y gre muy alterados	100 a 600

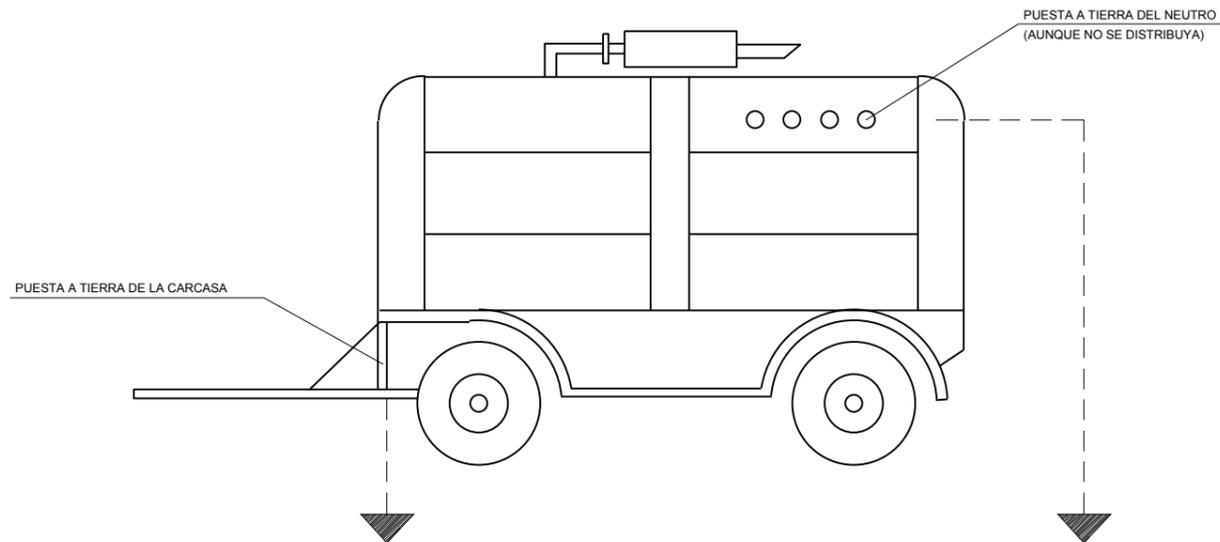


PICA DE TIERRA



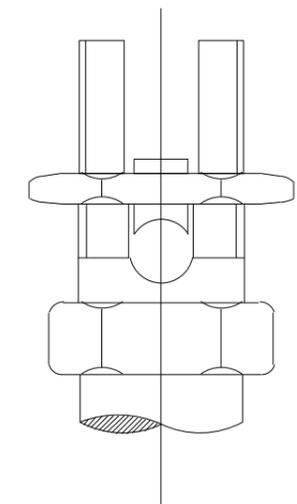
ESTA PIQUETA ESTA FABRICADA CON TUBO DE ACERO RECUBIERTO DE TUBO DE COBRE POR UN PROCEDIMIENTO PATENTADO, CONSIGUIENDO UNA PERFECTA AMALGAMA DE LOS DOS MATERIALES. LAS PRINCIPALES VENTAJAS ESTRIBAN EN SU CONDUCTIVIDAD SIMILAR A LAS PIQUETAS DE COBRE Y UNA DUREZA SIMILAR A LAS PIQUETAS DE ACERO.

GRUPO ELECTROGENO



Quando el subsuelo no puede ser penetrado o presenta una resistividad superior a la superficial, se puede disminuir la resistencia clavando dos o mas picas en paralelo.

- 2 picas de tierra reducen la resistencia al 60%% de la obtenida con una sola
- 3 picas de tierra reducen la resistencia al 45%% de la obtenida con una sola
- 4 picas de tierra reducen la resistencia al 35%% de la obtenida con una sola

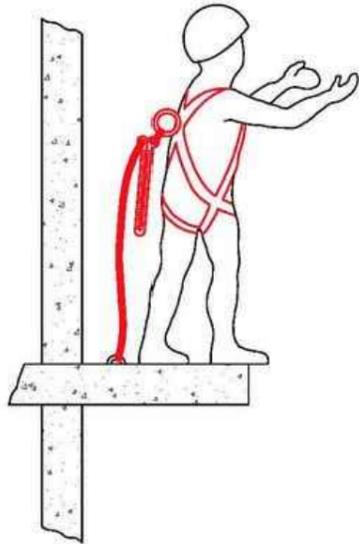


REFERENCIA	A	B	C
81501	1000	16	28
81502	1500	16	28
81503	2000	16	28
81504	1000	21	35
81505	1500	21	35
81506	2000	21	35
81507	2500	21	35
81508	3000	21	35

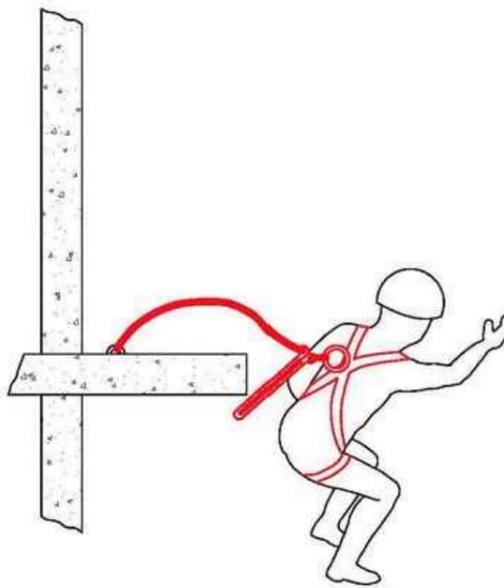
Z:\TAMASO 2023\F-2023-19-PUERTO A CORUÑA (INECO)\TRABAJOS\SEGURIDAD Y SALUD\2.4.3\_MPP\_RIESGO\_ELECTRICO\4.3\_MPP\_RIESGO\_ELECTRICO.DWG



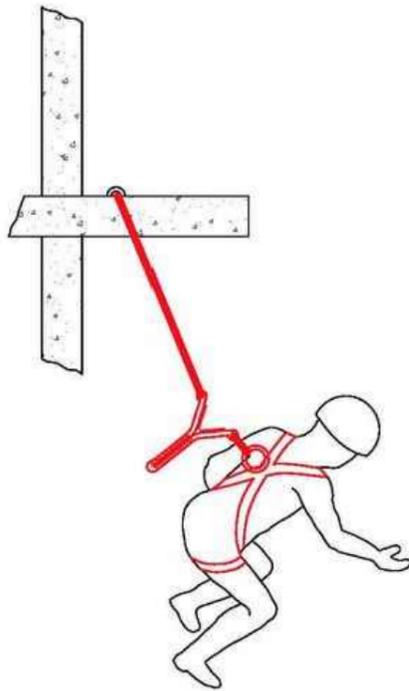
SITUACIÓN DE CAIDA LIBRE



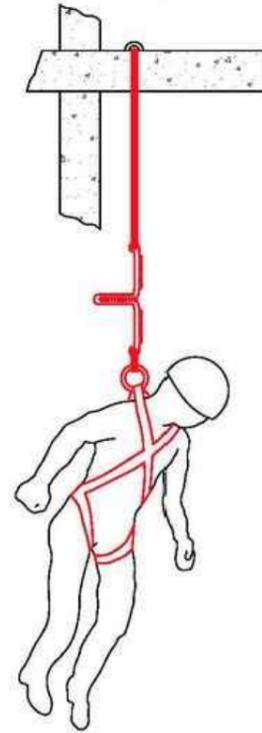
SE PRODUCE LA CAIDA



COMIENZA A ACTUAR LA FUERZA DE FRENADO



DURANTE EL DESCOSIDO DEL ABSORBEDOR ACTÚA LA FUERZA DE FRENADO



b) SPDC con Línea de Vida Horizontal:



Z:\TAMASO 2023\F-2023-19-PUERTO A CORUÑA (INECO)\TRABAJADORES\SEGURIDAD Y SALUD\2.4\_MPP\_CAIIDAS\_AL\_TUR2.4.4\_MPP\_CAIIDAS\_AL\_TURADWG

	EJE DE VÍAS NUEVO		EJE DE VÍAS EXISTENTE
	CRUCE BAJO VÍAS "n" TUBOS		CANALIZACIÓN HORMIGONADA "n" TUBOS
	CRUCE BAJO CARRETERA "n" TUBOS		CANALETA DE HORMIGÓN BISEÑO 600mm
	ARQUETA DE REGISTRO		CÁMARA DE REGISTRO
	P=PEQUEÑA		P=PEQUEÑA
	M=MEDIANA		M=MEDIANA
	G=GRANDE		G=GRANDE
			ACCIONAMIENTO AGUJA
			SEÑAL FERROVIARIA
			PIQUETE DE VÍA

**Señales fijas reguladoras**

- Señal de parada diferida. Esta señal se ubicará a 1.000 metros de la señal que anuncia.
- Señal de inicio de zona de maniobras. Esta señal se ubicará al menos a 500 metros antes del primer desvío situado en la zona de maniobras ( para ambos sentidos).
- Señal de inicio de cantón. Esta señal se ubicará al inicio físico del cantón.

**Señales portátiles**

- Señal de parada diferida. Señalización que se puede utilizar en cualquier momento o lugar para detener un tren, o para darle la orden de marcha en bloques no automáticos (Orden FOM /2015/2016)

**Señales fijas indicadoras**

- Señal de calce descorridor. Esta señal estará precedida por una señal de protección, que se situará a 300 metros de distancia por el lado de la zona de trabajo.
- Señal de SILBAR-OBREROS. Se instalarán cartones de SILBAR-OBREROS, a 600 m antes y después del tramo de obra de cara a los trenes que se acerquen. De ser el caso de una longitud mayor de 500 m se colocarán, señales de SILBAR-OBREROS cada 300 m con indicación a ambas caras.

Señales fijas reguladoras

- Señal de parada diferida
- ZONA DE MANIOBRAS
- INICIO DE CANTÓN
- Señal de parada diferida

Señales fijas indicadoras

- Señal de calce descorridor
- OBREROS EN VIA

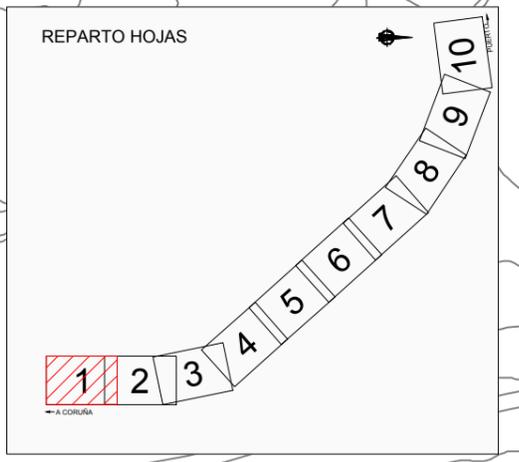
INICIO PROYECTO  
P.K. 0+000

ACCESO PUERTO EXTERIOR  
A CORUÑA

VÍA 9

VÍA 1

FUTURA CONEXIÓN  
DARSENA SUR



Z:\TAMISO 2023\2023-19-PUERTO A CORUÑA (INECO)\TRABAJO\ANEXOS\SEGURIDAD Y SALUD\2.5.0. SEÑALIZACIÓN, ORDENACIÓN, TRÁFICO\1. SEÑALIZACIÓN, ORDENACIÓN, TRÁFICO, PLANT.DWG

"Los detalles de la obra civil para la entrada de cables en el edificio técnico, incluyendo las canalizaciones, las cámaras y las arquetas requeridas, serán desarrollados en el anejo correspondiente de Arquitectura del Proyecto de Vía"

EDIFICIO TÉCNICO

Señales fijas reguladoras

- Señal de parada diferida
- INICIO ZONA DE MANIOBRAS
- INICIO DE CANTÓN 951
- Señales fijas indicadoras
- ATENCIÓN CALZADA

S OBREROS EN VÍA

Señales fijas reguladoras

- Señal de parada diferida
- INICIO ZONA DE MANIOBRAS
- INICIO DE CANTÓN 951
- Señales fijas indicadoras
- ATENCIÓN CALZADA

S OBREROS EN VÍA

**Señales fijas reguladoras**

- Señal de parada diferida. Esta señal se ubicará a 1.000 metros de la señal que anuncia.
- INICIO ZONA DE MANIOBRAS
- INICIO DE CANTÓN 951

**Señales portátiles**

- Señal de parada diferida. Señalización que se puede utilizar en cualquier momento o lugar para detener un tren, o para darle la orden de marcha en bloques no automáticos (Orden FOM /2015/2016)

**Señales fijas indicadoras**

- Señal de calce descorriador. Esta señal estará precedida por una señal de protección, que se situará a 300 metros de distancia por el lado de la zona de trabajo.
- ATENCIÓN CALZADA
- S OBREROS EN VÍA

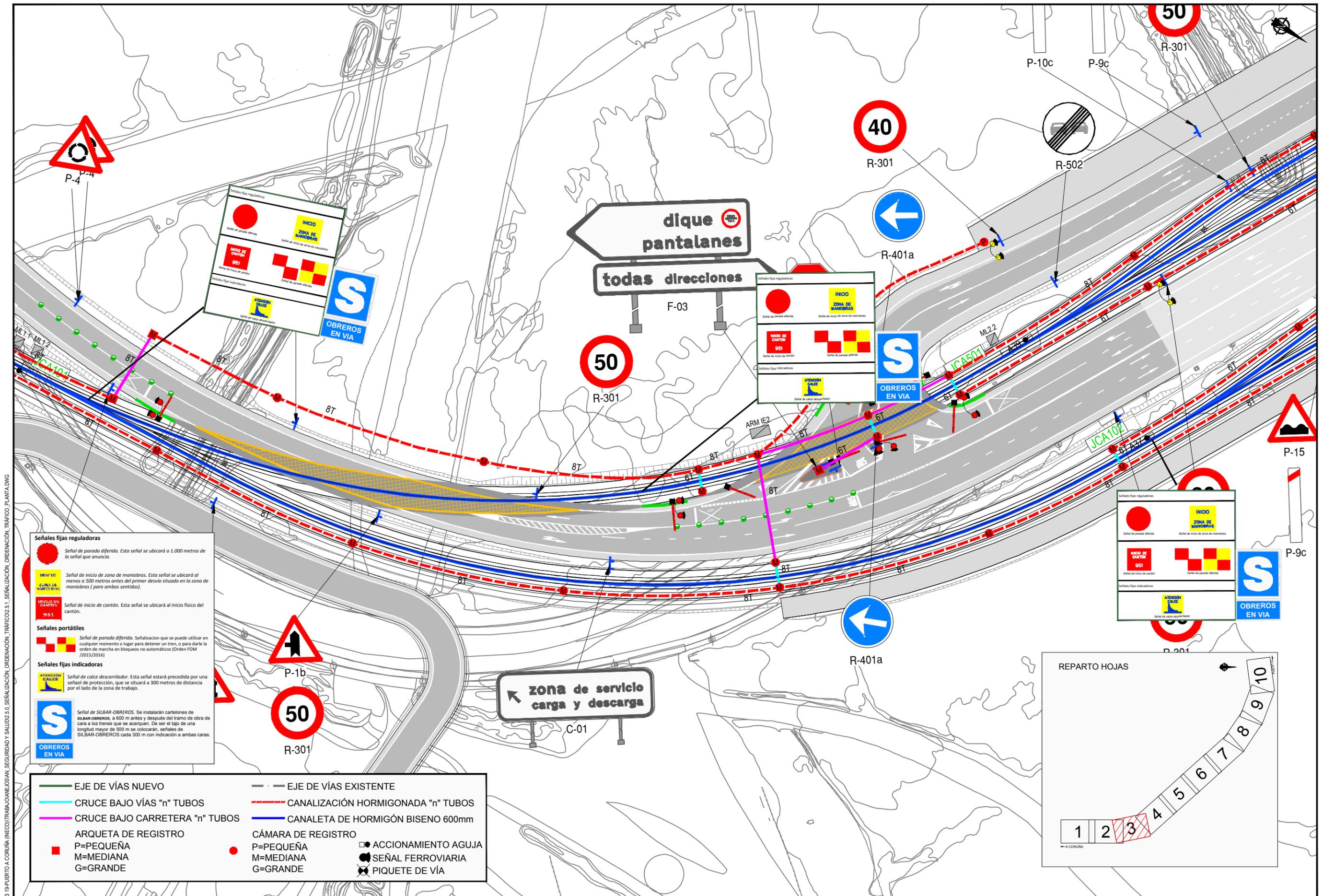
EJE DE VÍAS NUEVO	EJE DE VÍAS EXISTENTE
CRUCE BAJO VÍAS "n" TUBOS	CANALIZACIÓN HORMIGONADA "n" TUBOS
CRUCE BAJO CARRETERA "n" TUBOS	CANALETA DE HORMIGÓN BISEÑO 600mm
ARQUETA DE REGISTRO	CÁMARA DE REGISTRO
P=PEQUEÑA	P=PEQUEÑA
M=MEDIANA	M=MEDIANA
G=GRANDE	G=GRANDE
	ACCIONAMIENTO AGUJA
	SEÑAL FERROVIARIA
	PIQUETE DE VÍA

REPARTO HOJAS

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

A CORUÑA

Z:\TAMASO 2023\2023-19-PUERTO A CORUÑA (INECO)\TRABAJOS\SEGURIDAD Y SALUD\2.5.1. SEÑALIZACIÓN, ORDENACIÓN, TRÁFICO, PLANTAS.DWG



**Señales fijas reguladoras**

- Señal de parada diferida. Esta señal se ubicará a 1.000 metros de la señal que anuncia.
- INICIO ZONA DE MANIOBRAS. Señal de inicio de zona de maniobras. Esta señal se ubicará al menos a 500 metros antes del primer desvío situado en la zona de maniobras (para ambos sentidos).
- INICIO DE CANTÓN. Señal de inicio de cantón. Esta señal se ubicará al inicio físico del cantón.

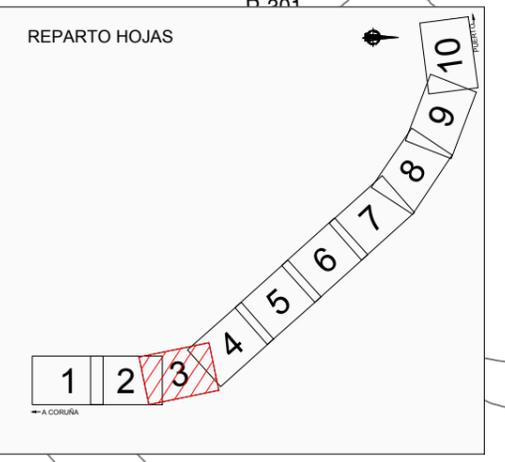
**Señales portátiles**

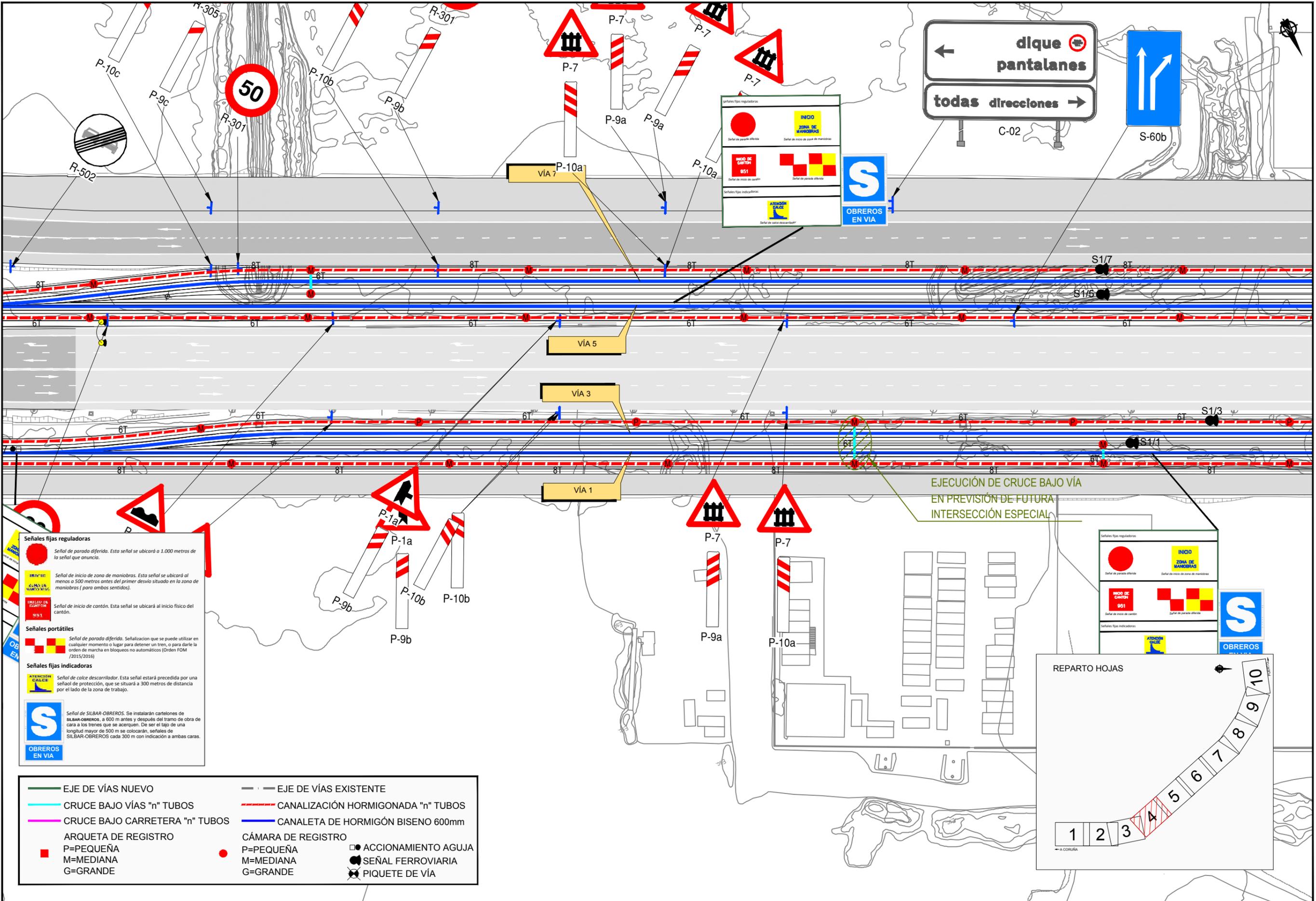
- Señal de parada diferida. Señalización que se puede utilizar en cualquier momento o lugar para detener un tren, o para darle la orden de marcha en bloqueos no automáticos (Orden FOM 2015/2016).

**Señales fijas indicadoras**

- Señal de calce descarrilador. Esta señal estará precedida por una señal de protección, que se situará a 300 metros de distancia por el lado de la zona de trabajo.
- Señal de SILBAR-OBBEROS. Se instalarán cartelones de SILBAR-OBBEROS, a 600 m antes y después del tramo de obra de cara a los trenes que se acercan. De ser el tipo de una longitud mayor de 500 m se colocarán, señales de SILBAR-OBBEROS cada 300 m con indicación a ambas caras.

	EJE DE VÍAS NUEVO		EJE DE VÍAS EXISTENTE
	CRUCE BAJO VÍAS "n" TUBOS		CANALIZACIÓN HORMIGONADA "n" TUBOS
	CRUCE BAJO CARRETERA "n" TUBOS		CANALETA DE HORMIGÓN BISEÑO 600mm
	ARQUETA DE REGISTRO		CÁMARA DE REGISTRO
	P=PEQUEÑA		P=PEQUEÑA
	M=MEDIANA		M=MEDIANA
	G=GRANDE		G=GRANDE
			ACCIONAMIENTO AGUJA
			SEÑAL FERROVIARIA
			PIQUETE DE VÍA





Z:\TAMASO 2023\2023-19-PUERTO A CORUÑA (INECO)\TRABAJO\ANEXOS\SEGURIDAD Y SALUD\5.0\_SEÑALIZACIÓN\_ORDENACIÓN TRÁFICO PLANTAS.DWG

**Señales fijas reguladoras**

- Señal de parada diferida. Esta señal se ubicará a 1.000 metros de la señal que anuncia.
- INICIO DE ZONA DE MANIOBRAS. Señal de inicio de zona de maniobras. Esta señal se ubicará al menos a 500 metros antes del primer desvío situado en la zona de maniobras (para ambos sentidos).
- INICIO DE CANTÓN. Señal de inicio de cantón. Esta señal se ubicará al inicio físico del cantón.

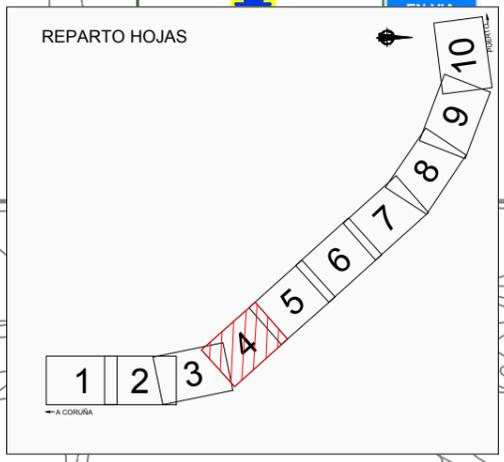
**Señales portátiles**

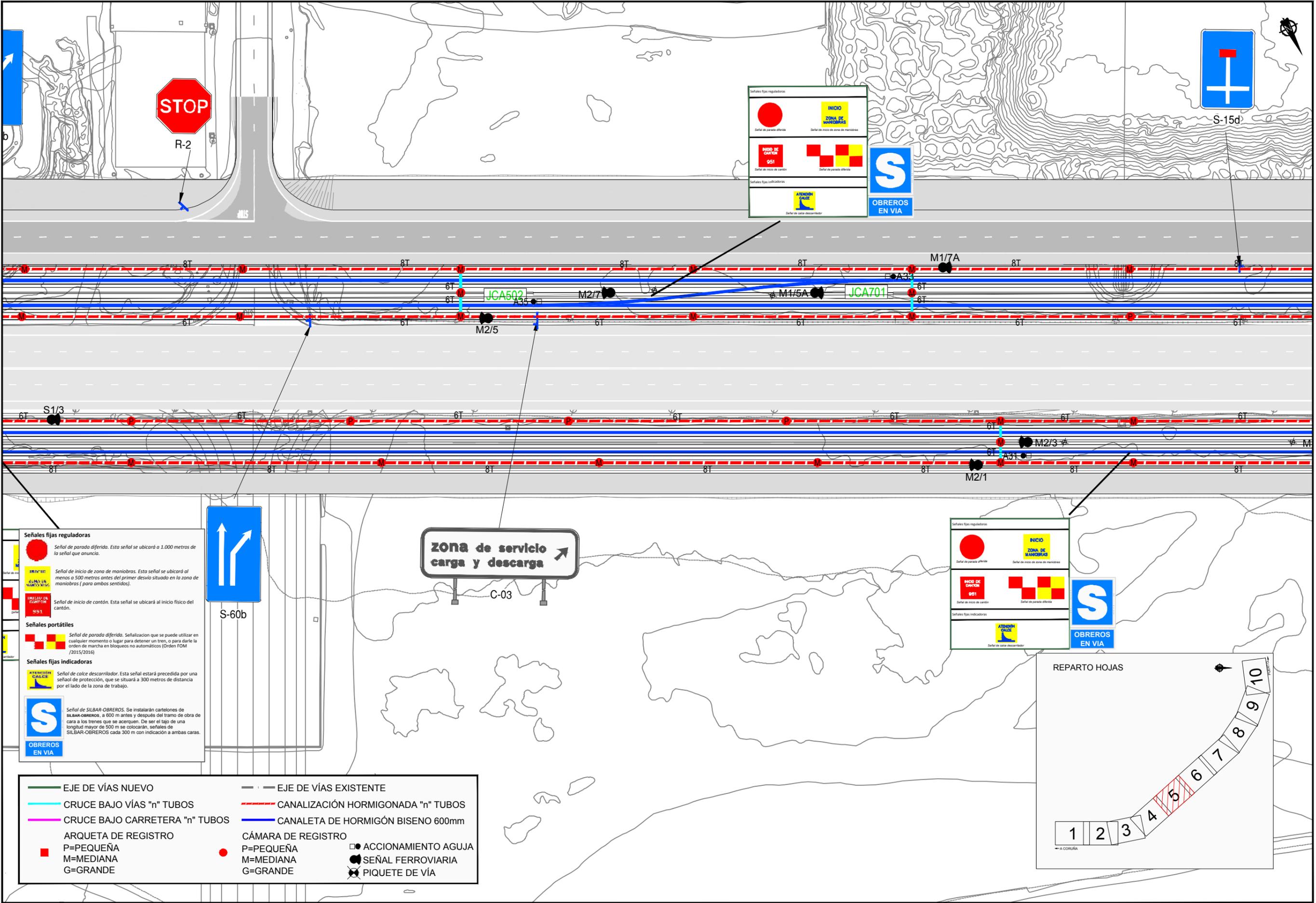
- Señal de parada diferida. Señalización que se puede utilizar en cualquier momento o lugar para detener un tren, o para darle la orden de marcha en bloques no automáticos (Orden FOM /2015/2016).

**Señales fijas indicadoras**

- Señal de calce descarrilador. Esta señal estará precedida por una señal de protección, que se situará a 300 metros de distancia por el lado de la zona de trabajo.
- Señal de SILBAR-OBREROS. Se instalarán cartelones de SILBAR-OBREROS, a 600 m antes y después del tramo de obra de cara a los trenes que se acercan. De ser el tajo de una longitud mayor de 500 m se colocarán, señales de SILBAR-OBREROS cada 300 m con indicación a ambas caras.

EJE DE VÍAS NUEVO	EJE DE VÍAS EXISTENTE
CRUCE BAJO VÍAS "n" TUBOS	CANALIZACIÓN HORMIGONADA "n" TUBOS
CRUCE BAJO CARRETERA "n" TUBOS	CANALETA DE HORMIGÓN BISEÑO 600mm
ARQUETA DE REGISTRO	CÁMARA DE REGISTRO
P=PEQUEÑA	P=PEQUEÑA
M=MEDIANA	M=MEDIANA
G=GRANDE	G=GRANDE
	ACCIONAMIENTO AGUJA
	SEÑAL FERROVIARIA
	PIQUETE DE VÍA





Z:\TAMASO 2023\2023-19-PUERTO A CORUÑA (INECO)\TRABAJO\ANEXOS\SEGURIDAD Y SALUD\5.0\_SEÑALIZACIÓN\_ORDENACIÓN TRÁFICO\ORDENACIÓN TRÁFICO PLANTAS.DWG

**Señales fijas reguladoras**

- Señal de parada diferida. Esta señal se ubicará a 1.000 metros de la señal que anuncia.
- Señal de inicio de zona de maniobras. Esta señal se ubicará al menos a 500 metros antes del primer desvío situado en la zona de maniobras ( para ambos sentidos).
- Señal de inicio de cantón. Esta señal se ubicará al inicio físico del cantón.

**Señales portátiles**

- Señal de parada diferida. Señalización que se puede utilizar en cualquier momento o lugar para detener un tren, o para darle la orden de marcha en bloques no automáticos (Orden FOM /2015/2016)

**Señales fijas indicadoras**

- Señal de calce descarrilador. Esta señal estará precedida por una señal de protección, que se situará a 300 metros de distancia por el lado de la zona de trabajo.
- Señal de SILBAR-OBROEROS. Se instalarán cartelones de SILBAR-OBROEROS, a 600 m antes y después del tramo de obra de cara a los trenes que se acerquen. De ser el tajo de una longitud mayor de 500 m se colocarán, señales de SILBAR-OBROEROS cada 300 m con indicación a ambas caras.

S-60b

ZONA de servicio carga y descarga

C-03

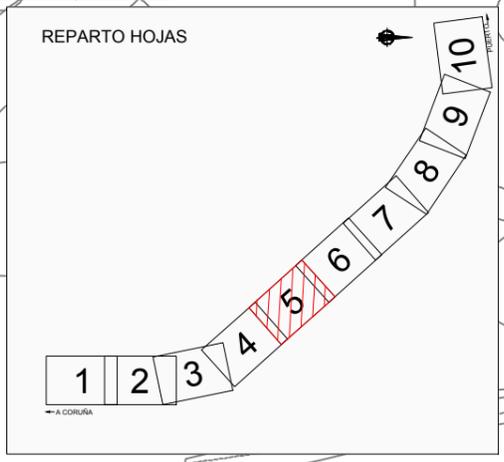
**Señales fijas reguladoras**

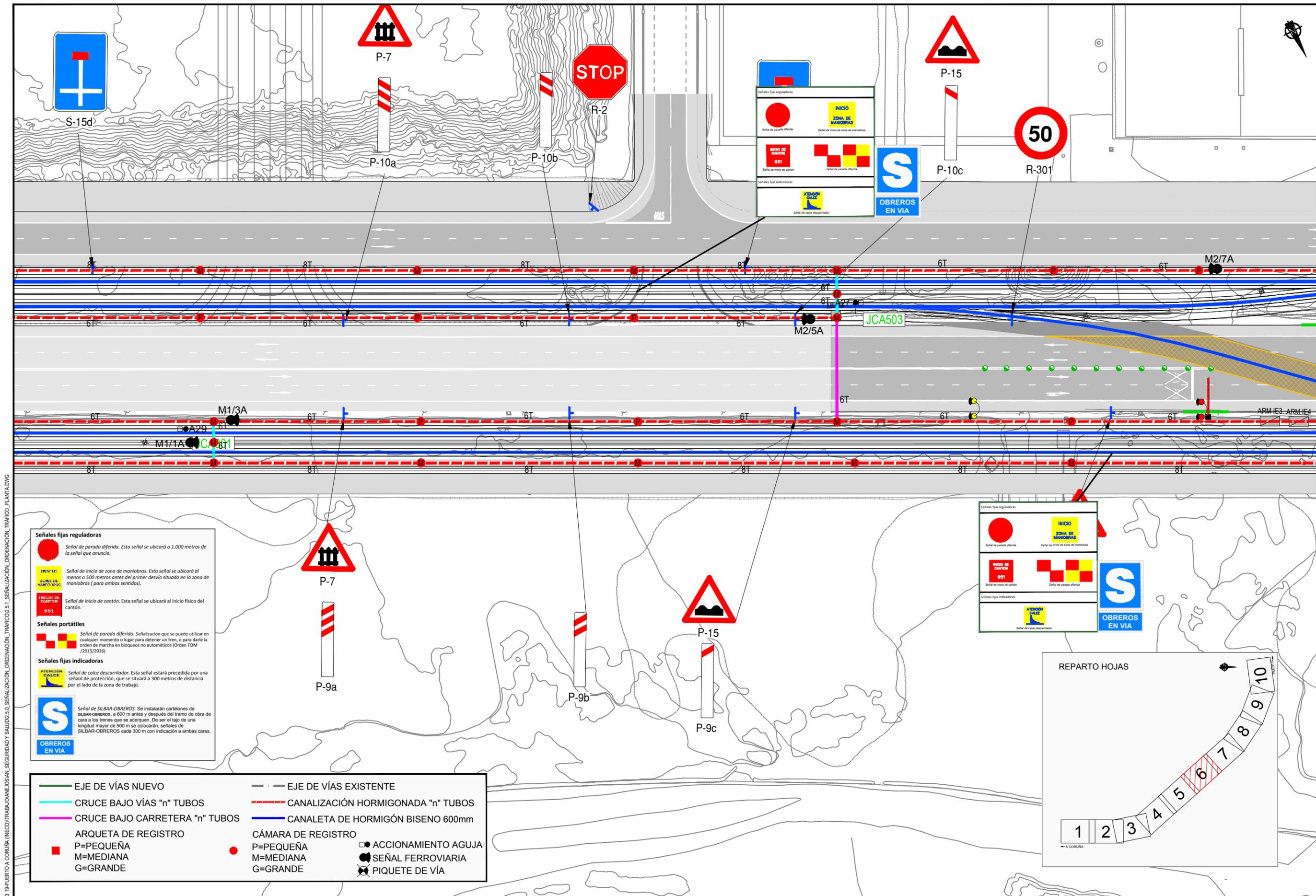
- Señal de parada diferida
- INICIO ZONA DE MANIOBRAS
- INICIO DE CANTÓN
- Señal de inicio de cantón
- Señal de parada diferida
- SEÑAL DE CALCE
- Señal de calce descarrilador

**Señales fijas indicadoras**

- Señal de SILBAR-OBROEROS

EJE DE VÍAS NUEVO	EJE DE VÍAS EXISTENTE
CRUCE BAJO VÍAS "n" TUBOS	CANALIZACIÓN HORMIGONADA "n" TUBOS
CRUCE BAJO CARRETERA "n" TUBOS	CANALETA DE HORMIGÓN BISENO 600mm
ARQUETA DE REGISTRO	CÁMARA DE REGISTRO
P=PEQUEÑA	P=PEQUEÑA
M=MEDIANA	M=MEDIANA
G=GRANDE	G=GRANDE
	ACCIONAMIENTO AGUJA
	SEÑAL FERROVIARIA
	PIQUETE DE VÍA





**Señales fijas reguladoras**

- Señal de parada diferida.** Esta señal se ubicará a 1.000 metros de la señal que anuncia.
- INICIO DE ZONA DE MANIOBRAS.** Señal de inicio de zona de maniobras. Esta señal se ubicará al menos a 500 metros antes del primer desvío situado en la zona de maniobras ( para ambos sentidos).
- INICIO DE CANTÓN.** Señal de inicio de cantón. Esta señal se ubicará al inicio físico del cantón.

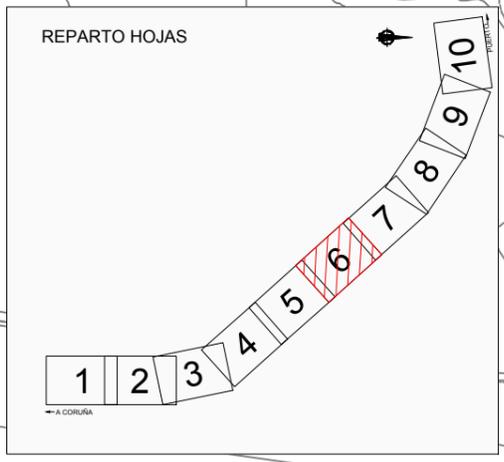
**Señales portátiles**

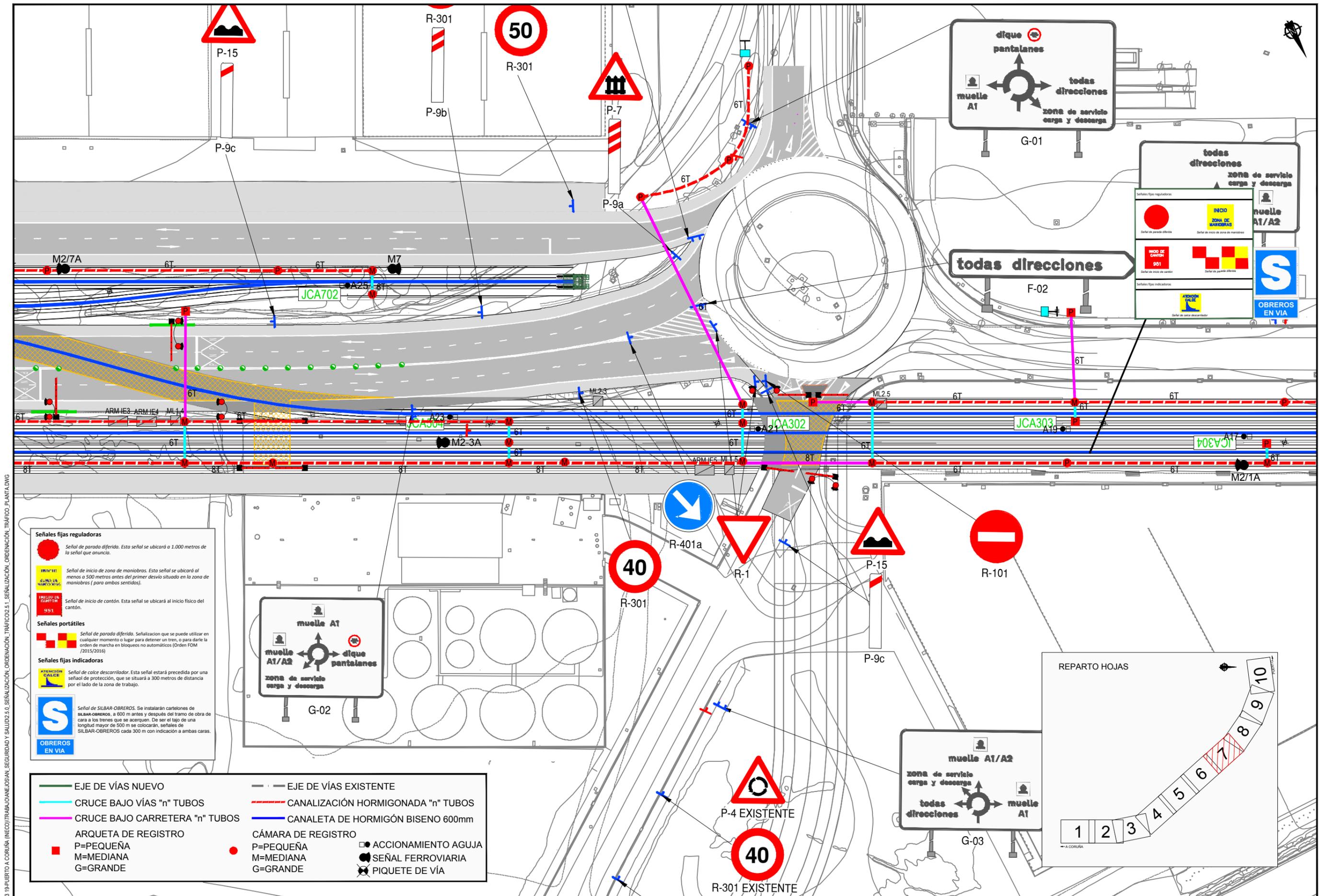
- Señal de parada diferida.** Señalización que se puede utilizar en cualquier momento o lugar para detener un tren, o para darle la orden de marcha en bloques no automáticos (Orden FOM /2015/2016)

**Señales fijas indicadoras**

- Señal de calce desarticulador.** Esta señal estará precedida por una señal de protección, que se situará a 300 metros de distancia por el lado de la zona de trabajo.
- Señal de SILBAR-OBBEROS.** Se instalarán cartelones de SILBAR-OBBEROS, a 600 m antes y después del tramo de obra de cara a los trenes que se acerquen. De ser el tajo de una longitud mayor de 500 m se colocarán, señales de SILBAR-OBBEROS cada 300 m con indicación a ambas caras.

	EJE DE VÍAS NUEVO		EJE DE VÍAS EXISTENTE
	CRUCE BAJO VÍAS "n" TUBOS		CANALIZACIÓN HORMIGONADA "n" TUBOS
	CRUCE BAJO CARRETERA "n" TUBOS		CANALETA DE HORMIGÓN BISEÑO 600mm
	ARQUETA DE REGISTRO		CÁMARA DE REGISTRO
	P=PEQUEÑA		P=PEQUEÑA
	M=MEDIANA		M=MEDIANA
	G=GRANDE		G=GRANDE
			ACCIONAMIENTO AGUJA
			SEÑAL FERROVIARIA
			PIQUETE DE VÍA





**Señales fijas reguladoras**

- Señal de parada diferida. Esta señal se ubicará a 1.000 metros de la señal que anuncia.
- Señal de inicio de zona de maniobras. Esta señal se ubicará al menos a 500 metros antes del primer desvío situado en la zona de maniobras ( para ambos sentidos).
- Señal de inicio de cantón. Esta señal se ubicará al inicio físico del cantón.

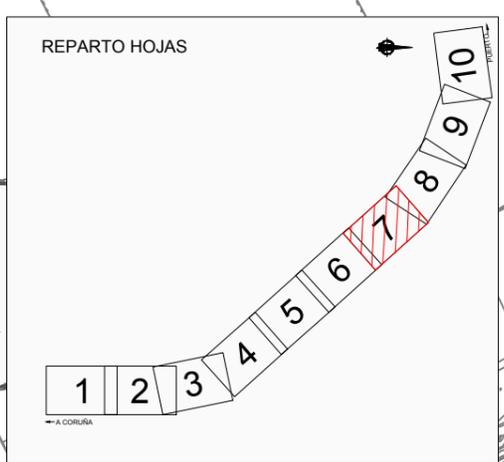
**Señales portátiles**

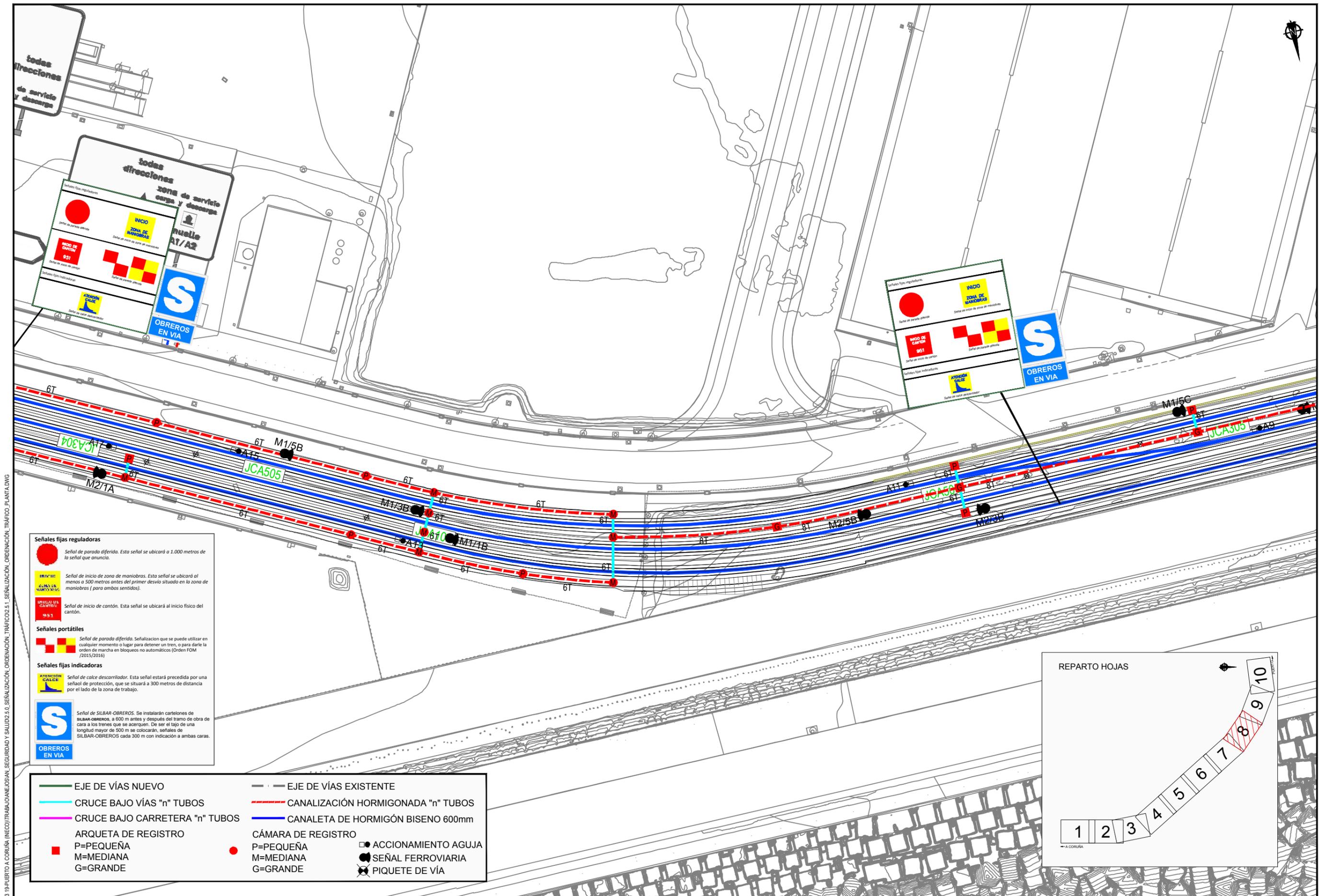
- Señal de parada diferida. Señalización que se puede utilizar en cualquier momento o lugar para detener un tren, o para darle el orden de marcha en bloques no automáticos (Orden FOM /2015/2016)

**Señales fijas indicadoras**

- Señal de calce descarrilador. Esta señal estará precedida por una señal de protección, que se situará a 300 metros de distancia por el lado de la zona de trabajo.
- Señal de SILBAR-OBBEROS. Se instalarán cartones de SILBAR-OBBEROS, a 600 m antes y después del tramo de obra de cara a los trenes que se acerquen. De ser el tajo de una longitud mayor de 500 m se colocarán, señales de SILBAR-OBBEROS cada 300 m con indicación a ambas caras.

EJE DE VÍAS NUEVO	EJE DE VÍAS EXISTENTE
CRUCE BAJO VÍAS "n" TUBOS	CANALIZACIÓN HORMIGONADA "n" TUBOS
CRUCE BAJO CARRETERA "n" TUBOS	CANALETA DE HORMIGÓN BISEÑO 600mm
ARQUETA DE REGISTRO	CÁMARA DE REGISTRO
P=PEQUEÑA	P=PEQUEÑA
M=MEDIANA	M=MEDIANA
G=GRANDE	G=GRANDE
ACCIONAMIENTO AGUJA	SEÑAL FERROVIARIA
PIQUETE DE VÍA	





**Señales fijas reguladoras**

- Señal de parada diferida. Esta señal se ubicará a 1.000 metros de la señal que anuncia.
- Señal de inicio de zona de maniobras. Esta señal se ubicará al menos a 500 metros antes del primer desvío situado en la zona de maniobras ( para ambos sentidos).
- Señal de inicio de cantón. Esta señal se ubicará al inicio físico del cantón.

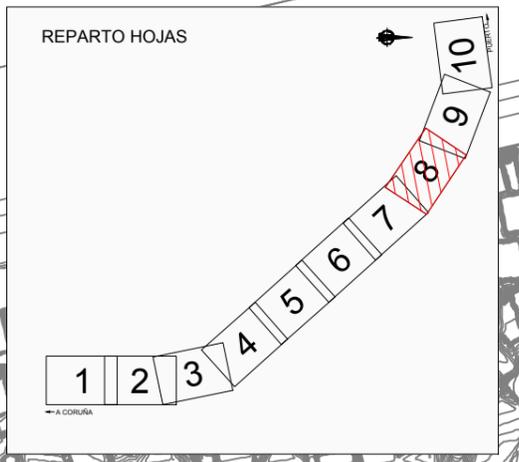
**Señales portátiles**

- Señal de parada diferida. Señalización que se puede utilizar en cualquier momento o lugar para detener un tren, o para darle la orden de marcha en bloques no automáticos (Orden FOM /2015/2016)

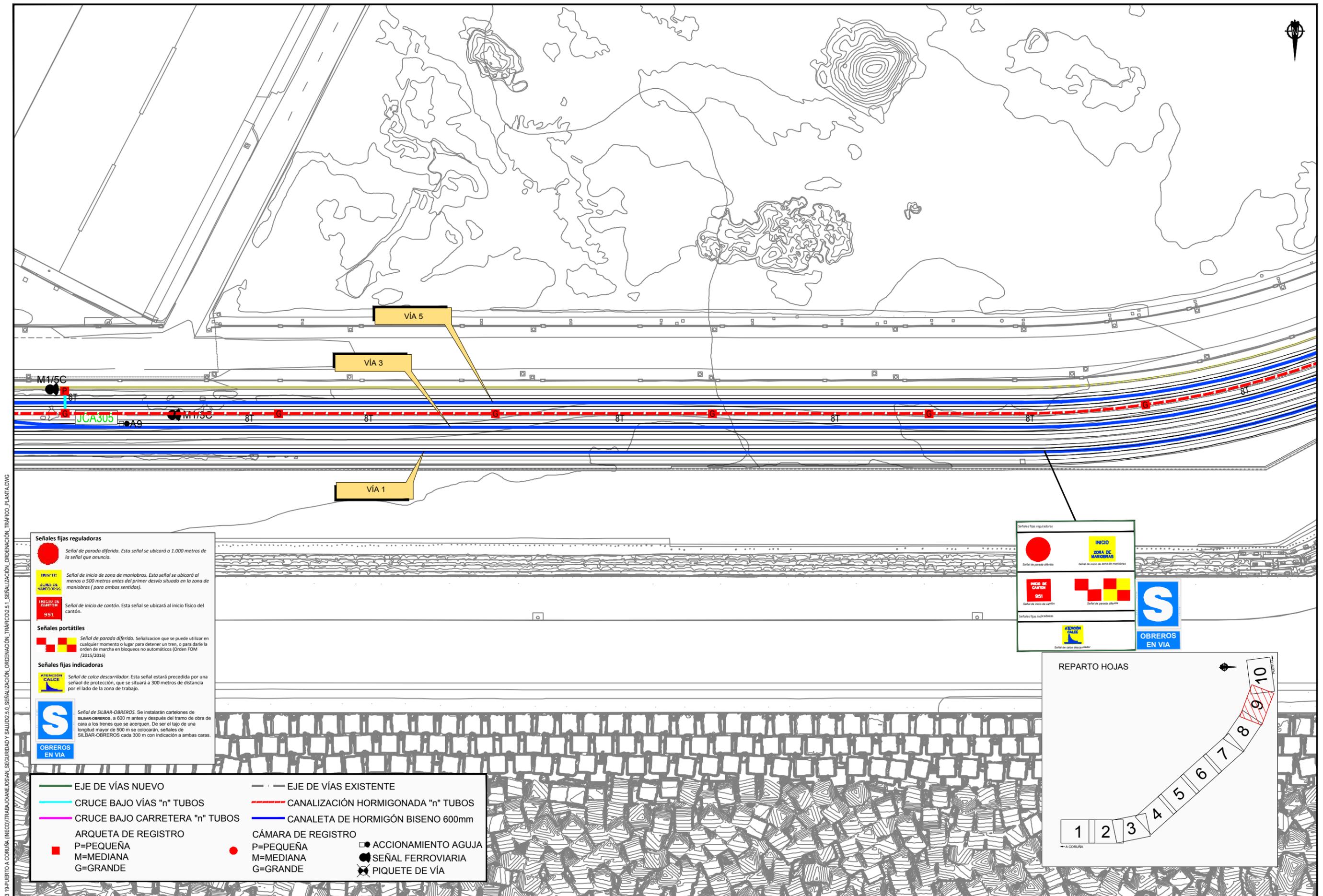
**Señales fijas indicadoras**

- Señal de calce descarrilador. Esta señal estará precedida por una señal de protección, que se situará a 300 metros de distancia por el lado de la zona de trabajo.
- Señal de SILBAR-OBREROS. Se instalarán cartelones de SILBAR-OBREROS, a 600 m antes y después del tramo de obra de cara a los trenes que se acercan. De ser el bajo de una longitud mayor de 500 m se colocarán, señales de SILBAR-OBREROS cada 300 m con indicación a ambas caras.

EJE DE VÍAS NUEVO	EJE DE VÍAS EXISTENTE
CRUCE BAJO VÍAS "n" TUBOS	CANALIZACIÓN HORMIGONADA "n" TUBOS
CRUCE BAJO CARRETERA "n" TUBOS	CANALETA DE HORMIGÓN BISEÑO 600mm
ARQUETA DE REGISTRO	CÁMARA DE REGISTRO
P=PEQUEÑA	P=PEQUEÑA
M=MEDIANA	M=MEDIANA
G=GRANDE	G=GRANDE
	ACCIONAMIENTO AGUJA
	SEÑAL FERROVIARIA
	PIQUETE DE VÍA



Z:\TAMASO\2023\19-PUERTO A CORUÑA (INECO)\TRABAJOS\SEGURIDAD Y SALUD\5.0\_SEÑALIZACIÓN\_ORDENACIÓN\_TRÁFICO\5.1\_SEÑALIZACIÓN\_ORDENACIÓN\_TRÁFICO\PLANTAS\DWG



**Señales fijas reguladoras**

- Señal de parada diferida. Esta señal se ubicará a 1.000 metros de la señal que anuncia.
- Señal de inicio de zona de maniobras. Esta señal se ubicará al menos a 500 metros antes del primer desvío situado en la zona de maniobras (para ambos sentidos).
- Señal de inicio de cantón. Esta señal se ubicará al inicio físico del cantón.

**Señales portátiles**

- Señal de parada diferida. Señalización que se puede utilizar en cualquier momento o lugar para detener un tren, o para darle la orden de marcha en bloques no automáticos (Orden FDM /2015/2016).

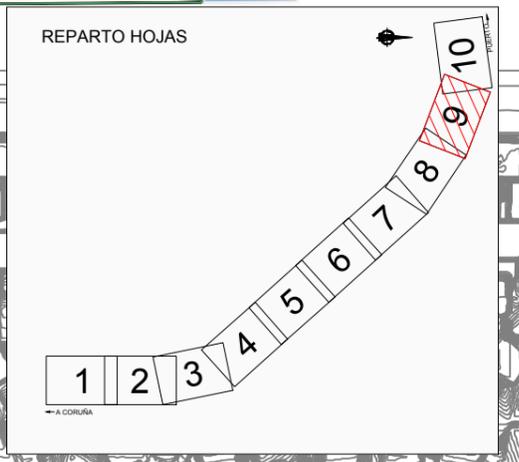
**Señales fijas indicadoras**

- Señal de calce descarrilador. Esta señal estará precedida por una señal de protección, que se situará a 300 metros de distancia por el lado de la zona de trabajo.
- Señal de SILBAR-OBREROS. Se instalarán cartelones de SILBAR-OBREROS, a 600 m antes y después del tramo de obra de cara a los trenes que se acercan. De ser el tipo de una longitud mayor de 500 m se colocarán, señales de SILBAR-OBREROS cada 300 m con indicación a ambas caras.

**Señales fijas reguladoras**

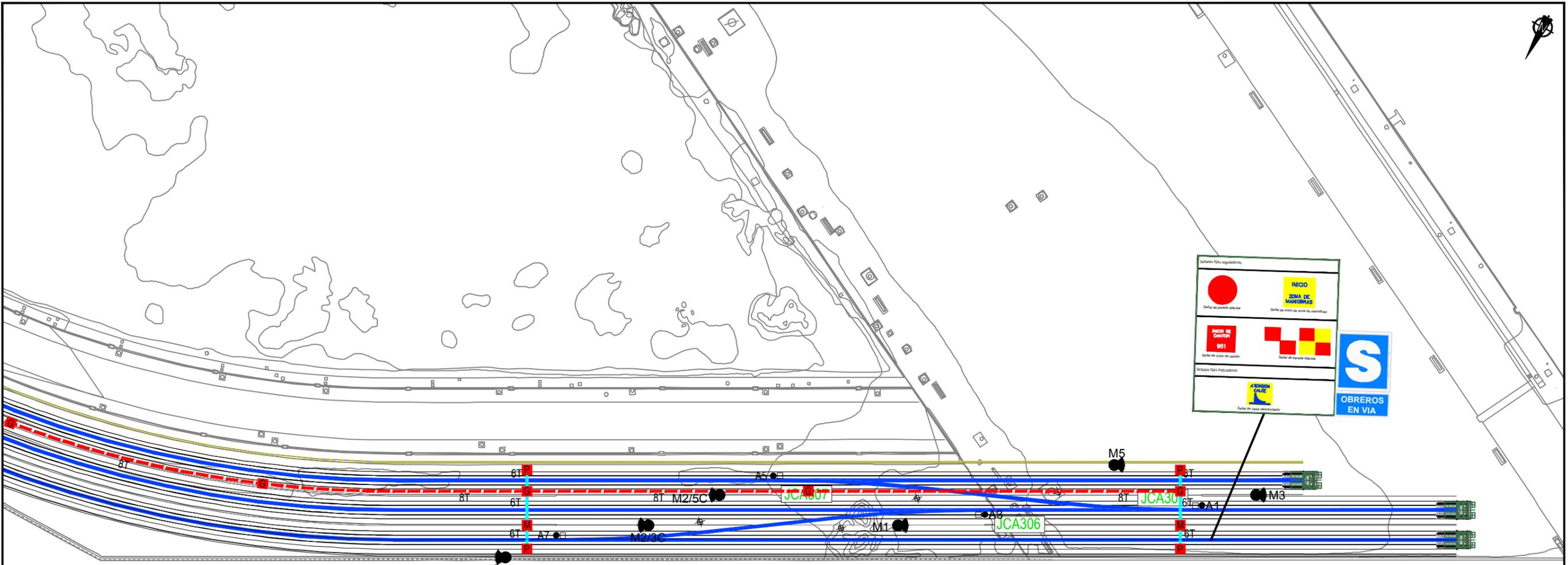
- Señal de parada diferida
- INCO ZONA DE MANIOBRAS Señal de inicio de zona de maniobras
- INCO DE CANTÓN 951 Señal de inicio de cantón
- Señal de parada diferida
- OBREROS EN VIA
- Señal de calce descarrilador

- EJE DE VÍAS NUEVO
- CRUCE BAJO VÍAS "n" TUBOS
- CRUCE BAJO CARRETERA "n" TUBOS
- ARQUETA DE REGISTRO
- P=PEQUEÑA
- M=MEDIANA
- G=GRANDE
- EJE DE VÍAS EXISTENTE
- CANALIZACIÓN HORMIGONADA "n" TUBOS
- CANALETA DE HORMIGÓN BISEÑO 600mm
- CÁMARA DE REGISTRO
- P=PEQUEÑA
- M=MEDIANA
- G=GRANDE
- ACCIONAMIENTO AGUJA
- SEÑAL FERROVIARIA
- PIQUETE DE VÍA



Z:\TAMISO 2023\2023-19-PUERTO A CORUÑA (INCO)\TRABAJO\SEGURIDAD Y SALUD\5.0-SEÑALIZACIÓN ORDENACIÓN TRÁFICO\5.0-SEÑALIZACIÓN ORDENACIÓN TRÁFICO PLANT.DWG

Z:\TAMASO\2023\2023-19-PUERTO A CORUÑA (INECO)\TRABAJO\MEJORA DE SEGURIDAD Y SALUD\2.0-SEÑALIZACIÓN, ORDENACIÓN Y TRÁFICO\SEÑALIZACIÓN, ORDENACIÓN, TRÁFICO, PLANTAS.DWG



**Señales fijas reguladoras:**

- Señal de parada diferida. Esta señal se ubicará a 1.000 metros de la señal que anuncia.
- INICIO ZONA DE MANIOBRAS. Señal de inicio de zona de maniobras.
- INICIO DE CANTÓN 951. Señal de inicio de cantón.
- Señal de parada diferida.

**Señales fijas indicadoras:**

- S OBREROS EN VIA. Señal de zona de obra.

**Señales fijas reguladoras**

- Señal de parada diferida. Esta señal se ubicará a 1.000 metros de la señal que anuncia.
- Señal de inicio de zona de maniobras. Esta señal se ubicará al menos a 500 metros antes del primer desvío situado en la zona de maniobras ( para ambos sentidos).
- Señal de inicio de cantón. Esta señal se ubicará al inicio físico del cantón.

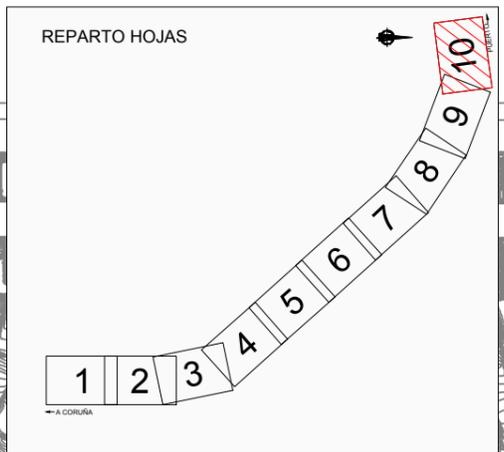
**Señales portátiles**

- Señal de parada diferida. Señalización que se puede utilizar en cualquier momento o lugar para detener un tren, o para darle el orden de marcha en bloqueos no automáticos (Orden FOM /2015/2016)

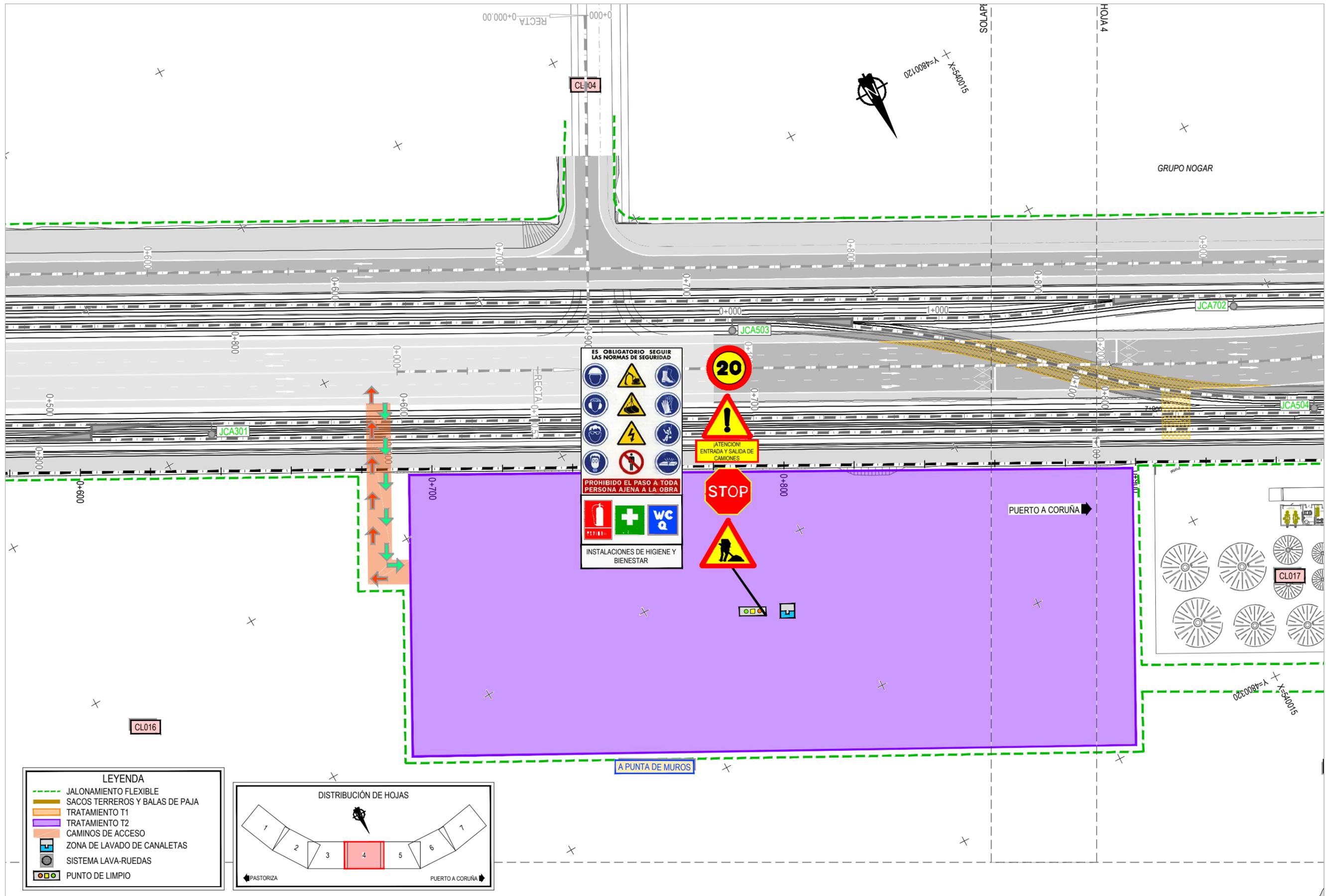
**Señales fijas indicadoras**

- Señal de calce descarrillador. Esta señal estará precedida por una señal de protección, que se situará a 300 metros de distancia por el lado de la zona de trabajo.
- Señal de SILBAR-OBREROS. Se instalarán cartelones de SILBAR-OBREROS, a 600 m antes y después del tramo de obra de cara a los trenes que se acerquen. De ser el trazo de una longitud mayor de 500 m se colocarán, señales de SILBAR-OBREROS cada 300 m con indicación a ambas caras.

EJE DE VÍAS NUEVO	EJE DE VÍAS EXISTENTE
CRUCE BAJO VÍAS "n" TUBOS	CANALIZACIÓN HORMIGONADA "n" TUBOS
CRUCE BAJO CARRETERA "n" TUBOS	CANALETA DE HORMIGÓN BISEÑO 600mm
ARQUETA DE REGISTRO	CÁMARA DE REGISTRO
P=PEQUEÑA	P=PEQUEÑA
M=MEDIANA	M=MEDIANA
G=GRANDE	G=GRANDE
ACCIONAMIENTO AGUJA	SEÑAL FERROVIARIA
PIQUETE DE VÍA	

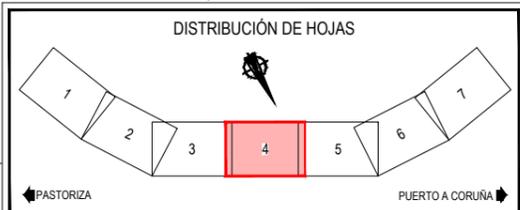


Z:\TAMASO 2023\F-2023-19-PUERTO A CORUÑA (INECO)\TRABAJO\ANEXOS\SEGURIDAD Y SALUD\2.5.0\_SEÑALIZACIÓN\_ORDENACIÓN TRÁFICO\ORDENACIÓN TRÁFICO\_ZAS.DWG

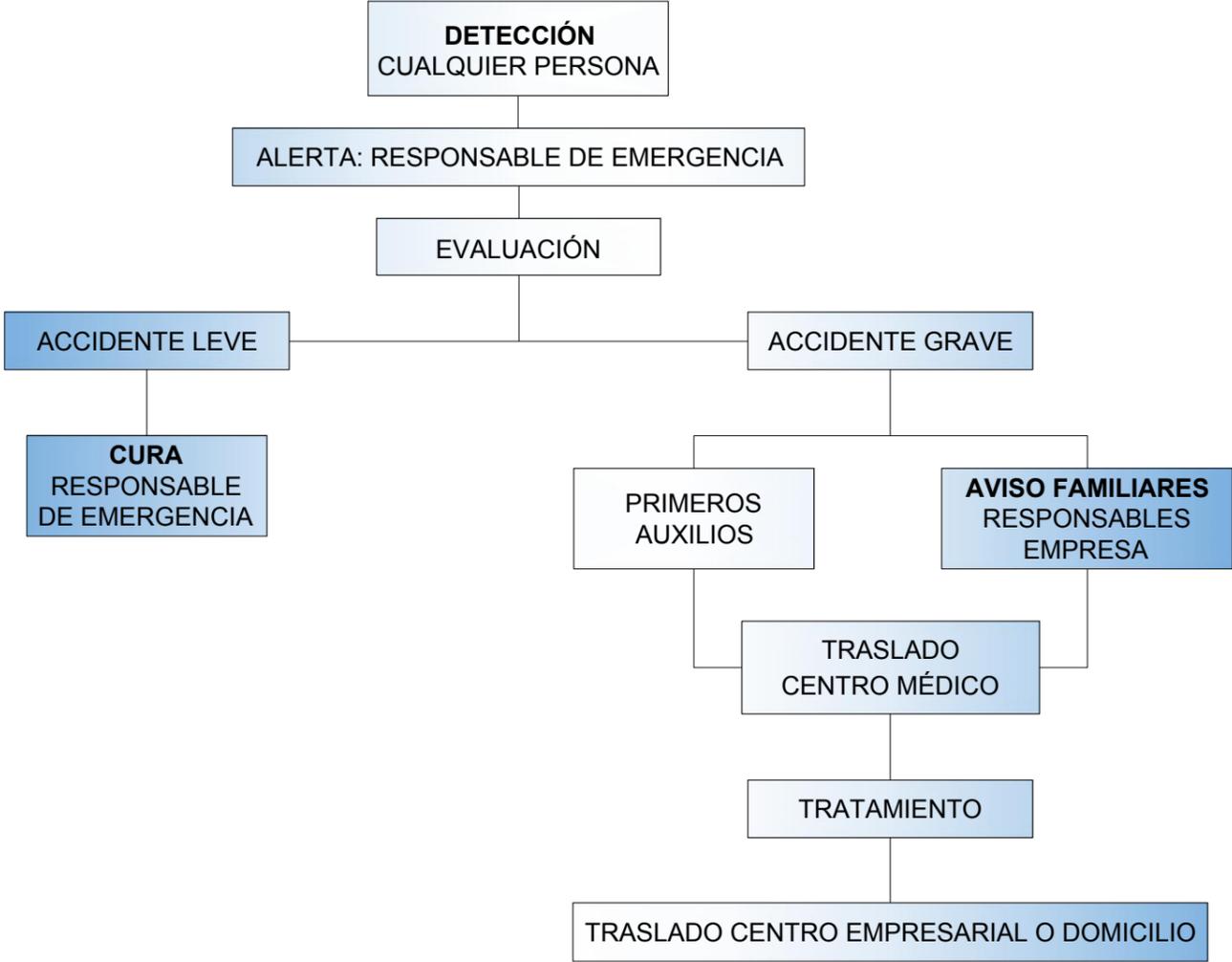


**LEYENDA**

- JALONAMIENTO FLEXIBLE
- SACOS TERREROS Y BALAS DE PAJA
- TRATAMIENTO T1
- TRATAMIENTO T2
- CAMINOS DE ACCESO
- ZONA DE LAVADO DE CANALETAS
- SISTEMA LAVA-RUEDAS
- PUNTO DE LIMPIO

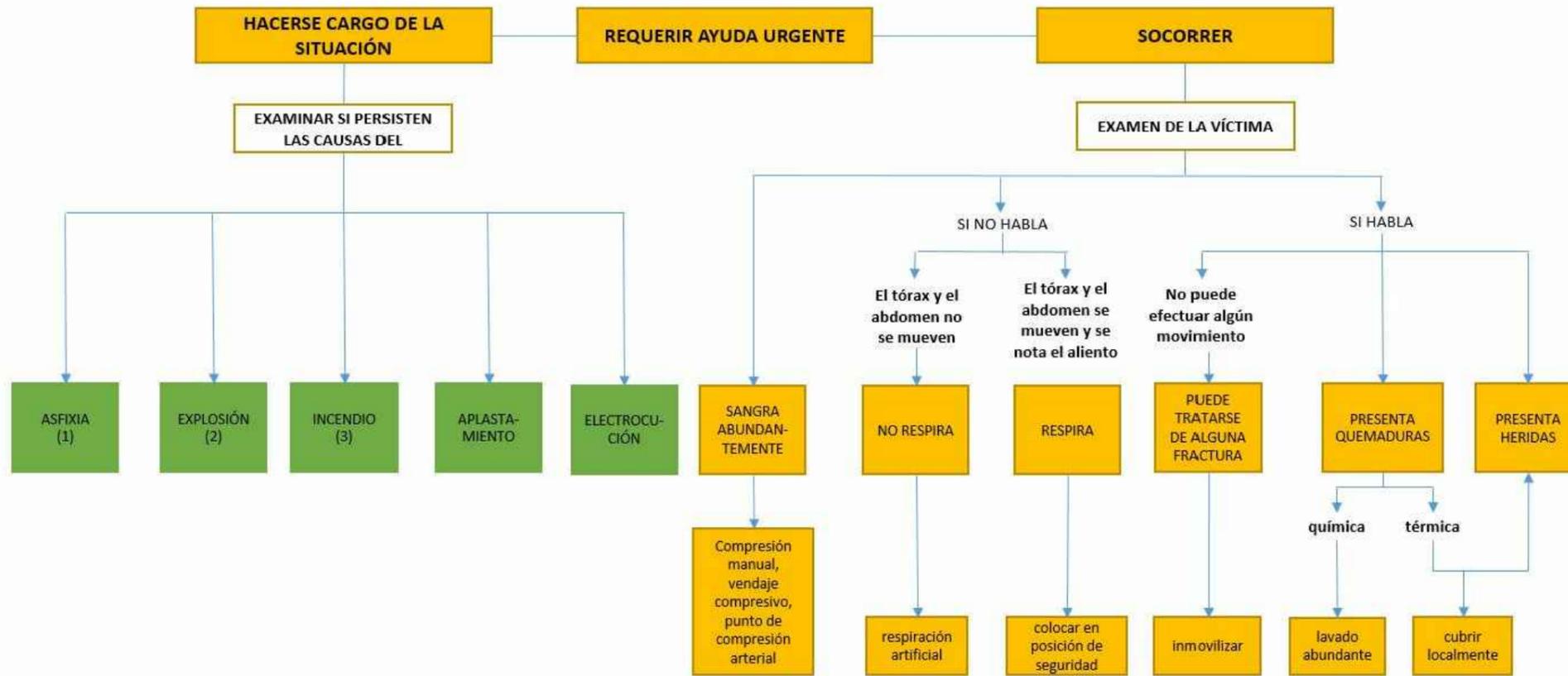


EMERGENCIA ACCIDENTE



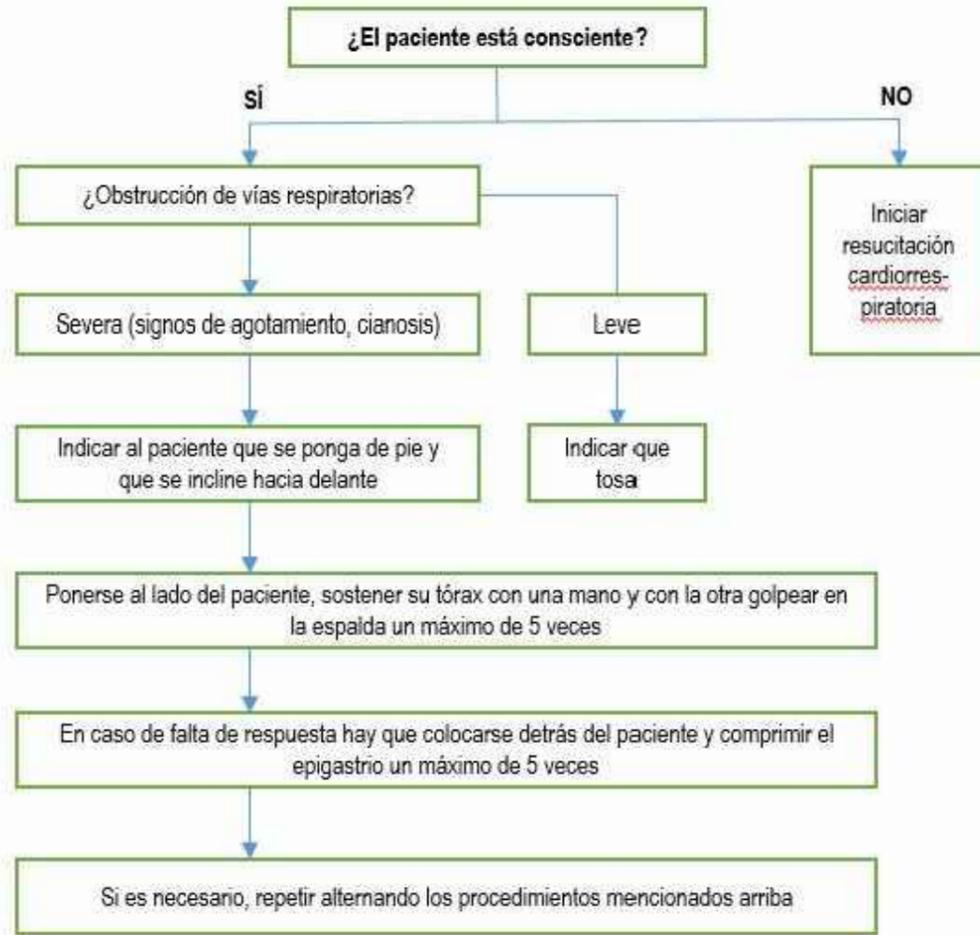
Z:\TAMASO 2023\2023-19-PUERTO A CORUÑA (INECO)\TRABAJO\NEOS\AN\_SEGURIDAD Y SALUD\2.6.0\_ACT\_EMERGENCIA.DWG

## ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE



# ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

## ASFIXIA (1)



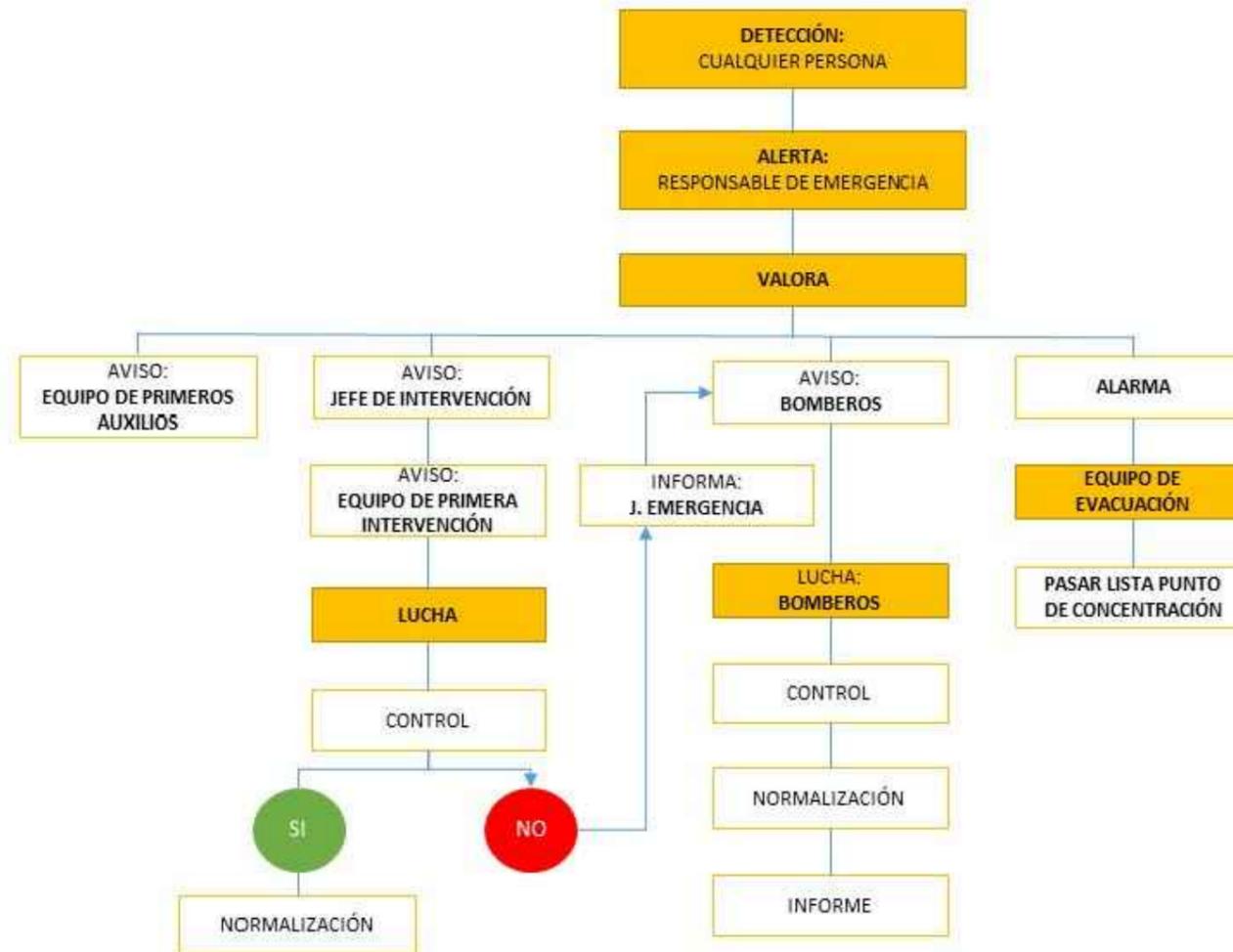
## EXPLOSIÓN (2)



Z:\MISD\2023\2023-19-PUERTO A CORUÑA (INECO)\TRABAJO\NEOS\AN\SEGURIDAD Y SALUD\2.6.0\_ACT\_EMERGENCIA.DWG

# ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

## EMERGENCIA COLECTIVA POR INCENDIO (3)



Z:\TMSD\2023\2023-19-PUERTO A CORUÑA (INECO)\TRABAJO\ANEXOS\ANEXOS\SEGURIDAD Y SALUD\2.6.0\_ACT\_EMERGENCIA.DWG

## TIPOS DE EXTINTORES



### DE POLVO SECO

Hidrocarburos  
Ceras  
Fuegos Grasas  
Grandes Depósitos de Petróleo  
Gases inflamables  
Protección  
Resinerías - Destilerías  
Instalaciones eléctricas



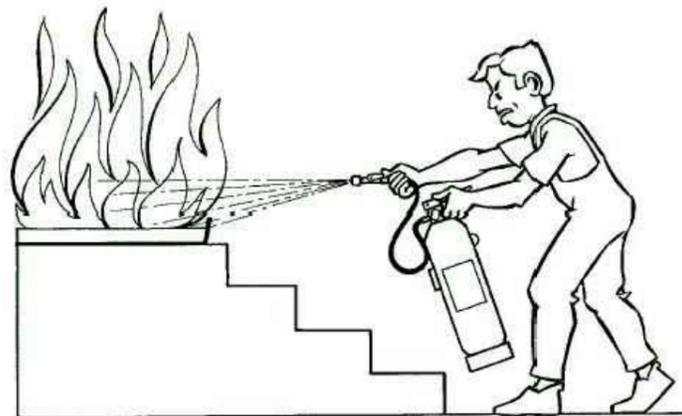
### DE NIEVE CARBÓNICA

Gasolina  
Gas-Oil  
Aceites  
Alcohol  
Barnices  
Protección  
Talleres - Laboratorios  
Garajes - Transformadores  
Hospitales - Cines

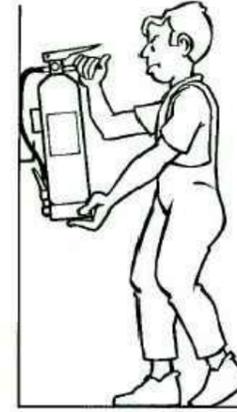


### MÓVILES

De espuma carbónica  
De polvo seco



## MANEJO DE EXTINTORES



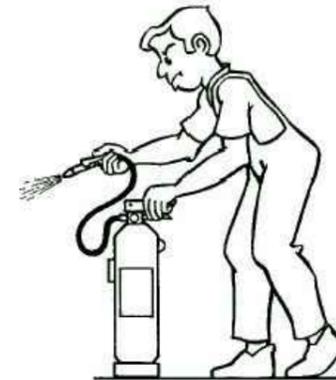
1. Descolgar el extintor asiéndolo por la maneta o asa fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.

\* En caso de ser un extintor portátil ir directamente al paso 2

2.- Asir la boquilla de la manguera del extintor y comprobar, en caso que exista, que la válvula o disco de seguridad (V) está en posición sin riesgo para el usuario. Sacar el pasador de seguridad tirando de su anilla.



3.- Presionar la palanca de la cabeza del extintor y en caso de que exista apretar la palanca de la boquilla realizando una pequeña descarga de comprobación.



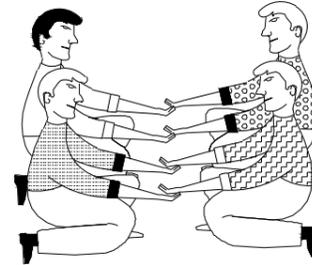
4.- Dirigir el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido. En caso de incendio de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido evitando que la propia presión de impulsión provoque derrame del líquido incendiado. Aproximarse lentamente al fuego hasta un máximo aproximado de un metro.

PRIMEROS AUXILIOS (No traumáticos)

PROCESO	SINTOMAS	GRAVEDAD	NO HACER	SE PUEDE HACER
INDIGESTIONES	NAUSEAS-VÓMITOS CÓLICOS-DIARREAS	POCA	NO DAR NADA	NO HACER NADA (Hacer vomitar)
MAREOS	ANGUSTIA PERDIDA CONOCIMIENTO VERTIGO	POCA O PUEDE SER GRAVE	NO DAR NADA	ACOSTAR CABEZA ABAJO AIRE FRESCO DESABROCHAR
INTOXICACIONES	VERTIGOS-ABATIMIENTO NAUSEAS-VÓMITOS ESCALOFRIOS-DELIRIO	PUEDE SER GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA	HACER VOMITAR TAPAR AL LESIONADO
INSOLACION	JAQUECAS VÉRTIGOS NAUSEAS	PUEDE SER GRAVE	NO TAPAR DAR SOLO AGUA	PONER A LA SOMBRA AIREAR-DESABROCHAR
CRISIS NERVIOSA	GESTICULA-GRÍTA LLORA-PATALEA SE TIRA AL SUELO	NO GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA NO TRATAR EN GRUPO	AISLAR AL LESIONADO NO DEJARSE IMPRESIONAR
EPILEPSIA	CAE SIN CONOCIMIENTO SE MUERDE LA LENGUA ORINA	APARATOSO NO SUELE SER GRAVE	NO DAR NADA	APARTAR OBJETOS PROTEGER LA CABEZA CUIDAR NO SE MUERDA
EMBRIAGUEZ	EXCITACIÓN ACTUACIÓN ALOCADA OLOR A VINO	NO GRAVE	NO DAR NADA	ACOMPAÑAR A SERVICIO MÉDICO

EN TODOS LOS CASOS REMITIR A S.S.

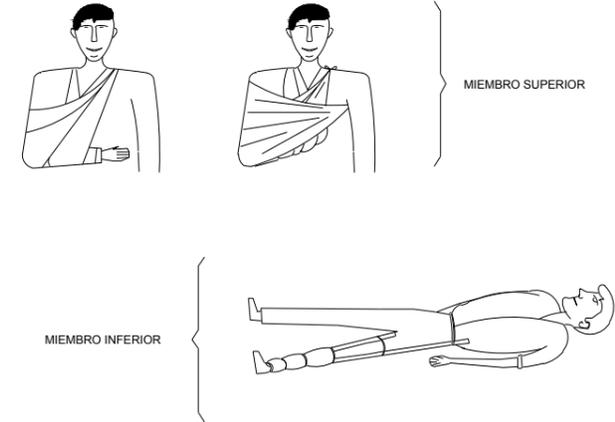
ANTES DEL TRASLADO



POSICIÓN CORRECTA  
PARA "RECOGER"  
UN LESIONADO GRAVE

TRASLADOS

INMOVILIZACIÓN DE MIEMBROS ANTES DEL TRASLADO



MIEMBRO SUPERIOR

MIEMBRO INFERIOR

RECOMENDACIONES BASICAS  
A TODA ACCION SOCORREDORA



RESUMEN



ACCIÓN PREVISORA

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD  
BOTIQUIN-CAMILLAS-MANTAS ETC.  
A.T.S. SOCORRISTAS-PERSONAL RESPONSABLE  
CONOCER CENTROS ASISTENCIALES-TELÉFONOS

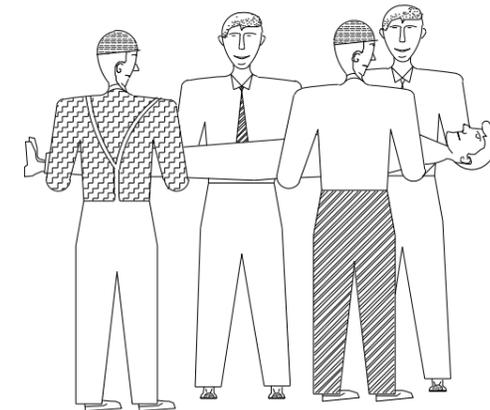
ACTUACION LESIONES GRAVES

NO DAR NADA  
AFLOJAR ROPAS  
NO MOVILIZAR  
ABRIGAR  
TRASLADO RÁPIDO A HOSPITAL

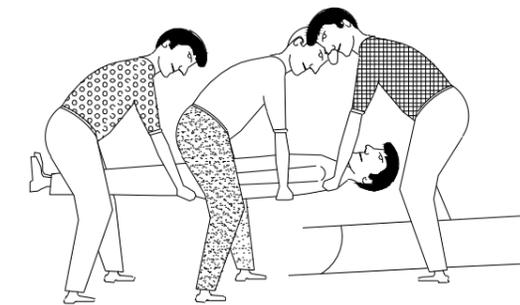
ACCIDENTES ELÉCTRICOS

ANTES QUE NADA  
CERRAR PASO DE CORRIENTE  
SI HAY CABLES ROTOS O SUELTOS  
APARTARLOS DEL LESIONADO  
CON UN OBJETO DE MADERA  
SI SOLO SE PRODUCE LESIÓN LOCAL  
TRATAR COMO QUEMADURA

TRASLADOS (Continuación)

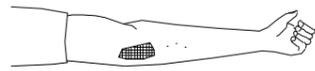


FORMA CORRECTA  
DE COGER UN  
UN LESIONADO GRAVE

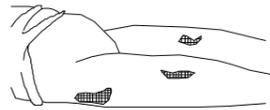


POSICION CORRECTA  
DE COLOCAR UN  
UN LESIONADO GRAVE  
EN UNA CAMILLA

**QUEMADURAS**  
PEQUEÑA QUEMADURA



NO ABRIR AMPOLLAS  
TAPAR CON GASA  
NO TOCAR  
NO PONER NADA



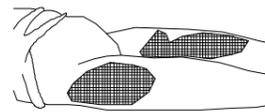
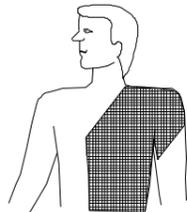
TRASLADO SIN PRISA

**GRAN QUEMADO**  
(EXTENSO)



NO TOCAR  
NO PUEDE BEBER  
NO PONER NADA

DE PONER GASA ESTÉRIL  
TRASLADO !! URGENTE !!



**RESPIRACIÓN DIRIGIDA - BOCA A BOCA**



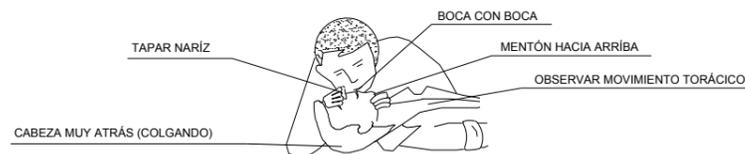
LIMPIAR CUIDADOSAMENTE  
EL INTERIOR DE LA BOCA  
  
SACAR PROTESIS DENTAL  
  
AFLOJAR ROPAS



FORZAR LA HIPER EXTENSIÓN  
(BARBILLA HACIA ARRIBA) PARA  
LOGRAR CONDUCTOS ABIERTOS  
TAPAR NARIZ



ADAPTAR RITMO RESPIRATORIO AL PROPIO DEL QUE LO EJECUTA



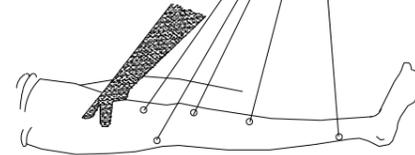
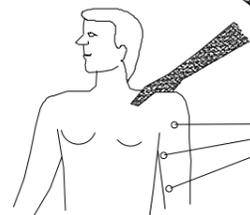
CABEZA MUY ATRÁS (COLGANDO)

NO ABANDONAR LA TÉCNICA HASTA LLEGAR AL HOSPITAL

**HERIDAS SANGRANTES**

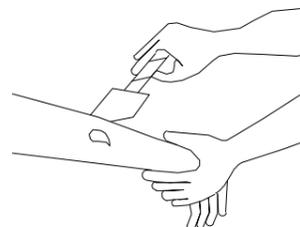
HEMORRÁGIAS  
COMPRESIÓN ARTERIAL

LAS MANOS SOMBRADAS EN OSCURO  
SON LAS QUE PRESIONAN Y CORTAN LA HEMORRÁGIA  
EN LOS PUNTOS Y ZONAS INDICADAS



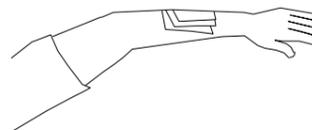
PUNTOS O ZONAS  
SANGRANTES

**HERIDAS**



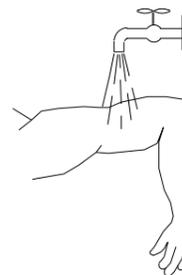
LAVAR CON AGUA  
TAPAR CON GASA

NO POMADAS  
NO LÍQUIDOS  
NO MANIPULAR



TRASLADO SIN PRISA

**LESIONES POR ÁCIDOS O CÁUSTICOS**



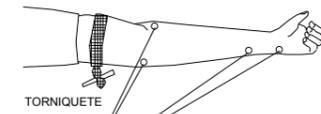
AGUA ABUNDANTE  
(A CHORRO)

TAPAR SIN COMPRIMIR  
TRASLADO SIN PRISA

**HEMORRÁGIAS (continuación)**

Método compresivo TORNICUETE

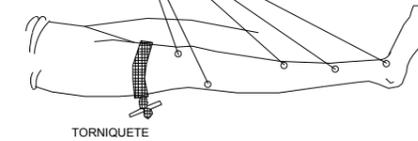
NO PUEDE LLEVARSE MÁS DE  
UNA HORA SIN AFLOJARLO



TORNICUETE

LESIONADO CON TORNICUETE  
ES URGENTE

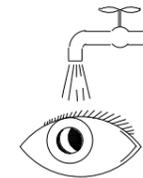
PUNTOS O ZONAS  
SANGRANTES



TORNICUETE

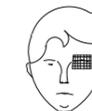
SOLO DEBE USARSE CUANDO  
LA COMPRESIÓN DIRECTO NO  
ES SUFICIENTE PARA PARAR  
LA HEMORRÁGIA

**LESIONES OCULARES**



LAVAR CON AGUA ABUNDANTE

NO TOCAR  
NO INTENTAR SACAR NADA  
NO POMADAS  
!! NO MANIPULAR !!



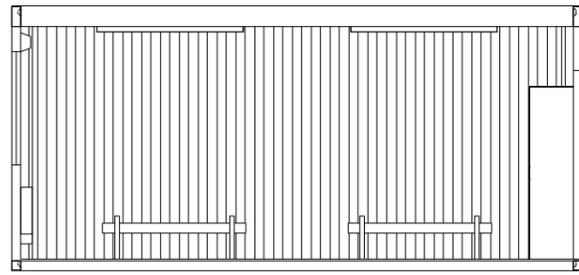
TAPAR SUAVEMENTE



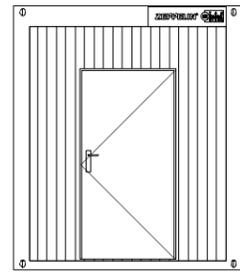
TRASLADO (A ser posible  
a centro especializado)

LESIONES NARIZ OÍDO

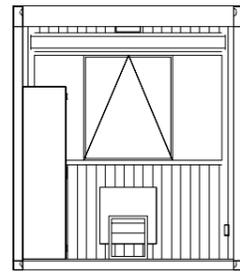
TAPONAR SUAVEMENTE - TRASLADO  
EPISTAXIS (Nariz sangrante) TAPONAR



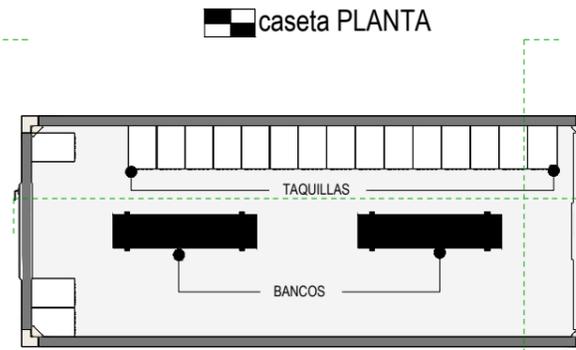
Caseta de obra. Sección  
1:75



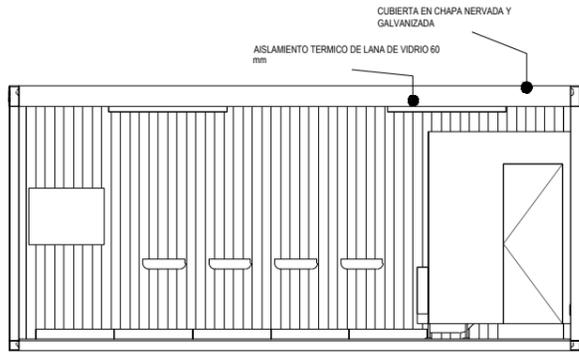
Alzado caseta  
1:75



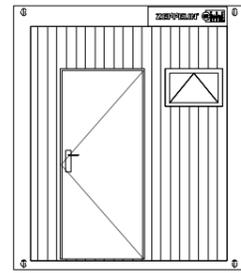
Sección caseta  
1:75



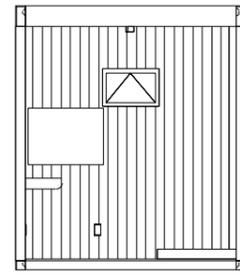
caseta PLANTA



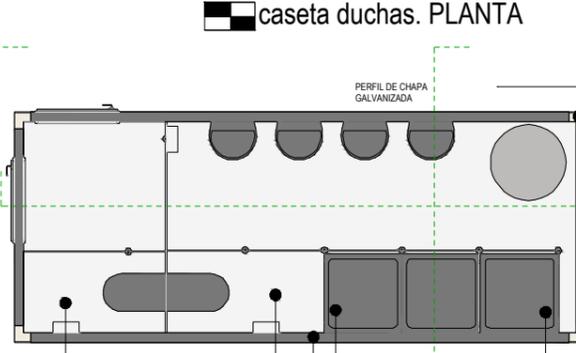
Caseta duchas. Sección  
1:75



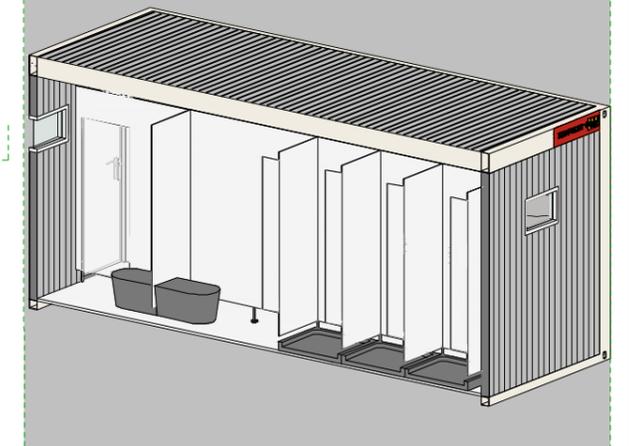
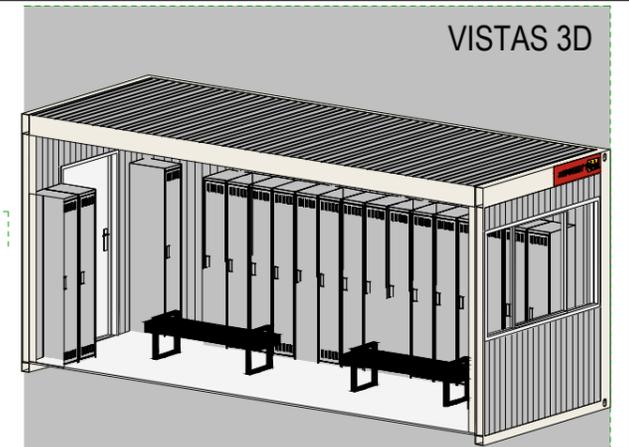
Alzado duchas  
1:75



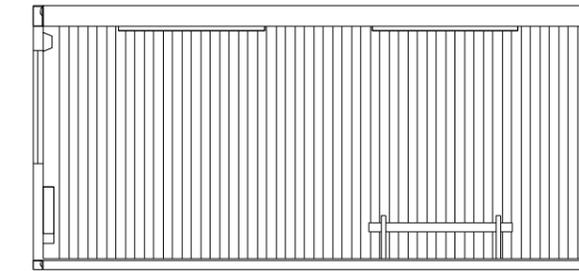
Sección duchas  
1:75



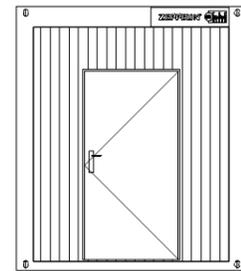
caseta duchas. PLANTA



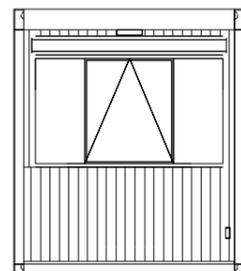
VISTAS 3D



Caseta comedor. Sección  
1:75

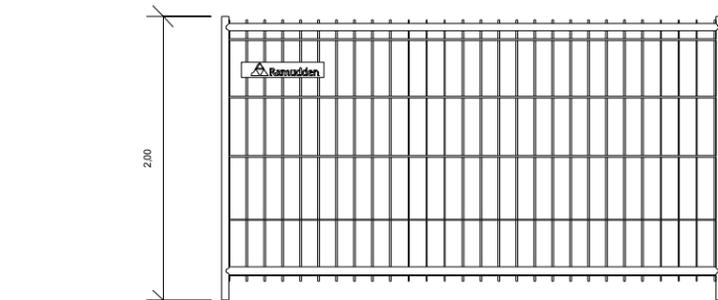
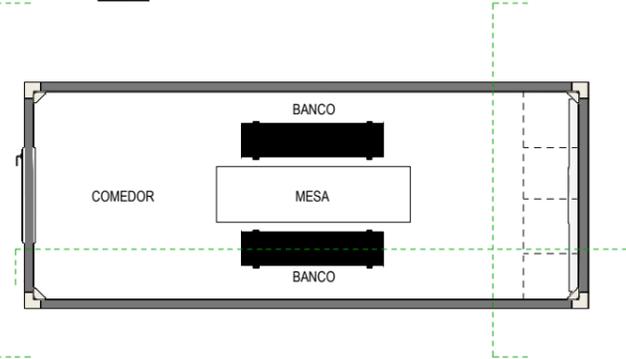


Alzado comedor  
1:75

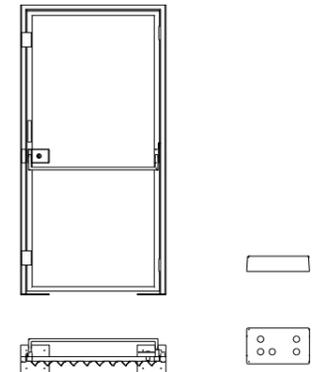
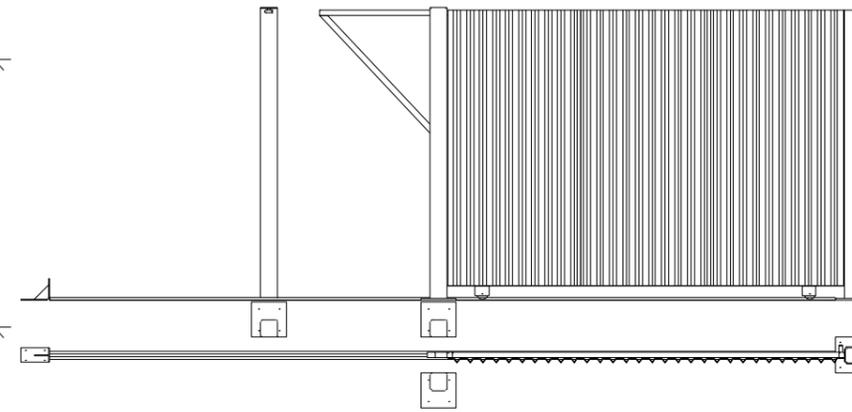
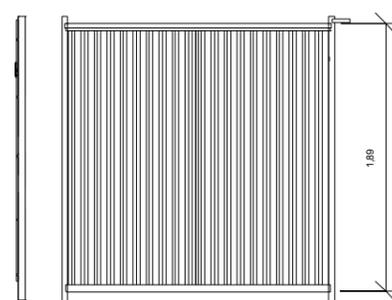


Sección comedor  
1:75

caseta comedor PLANTA



Vallas  
1:50



Z:\MADO 2023\2023-19-PUERTO A CORUÑA (INECO)\TRABAJO\MEJORA SEGURIDAD Y SALUD\2.7.0\_INST\_HIG\_B2.7.0\_INST\_HIG\_B.DWG



Tiempo Estimado: 7 min.  
 Distancia Estimada: 3,30 km

Los centros sanitarios de referencia para la obra, tanto por sus características como por su cercanía a obra, son:

**HOSPITALES:**

- Hospital Universitario de A Coruña (CHUAC)
  - o As Xubias, 84, 15006 A Coruña
  - Teléfono: 981178000

Existen además los siguientes centros de atención de los que aporta el nº de teléfono:

**CENTROS DE SALUD:**

- Casa del Mar - Centro de Salud
  - o Av. Ejército, 2, 15006 A Coruña
  - Teléfono: 981170359
- Centro de Salud Castrillón
  - o C. Gral. Salcedo Molinuevo, 3, 15009 A Coruña
  - Teléfono: 981132925

Además de los centros hospitalarios de la zona de obras se indican a continuación los teléfonos de emergencia:

**EMERGENCIAS 112**

**GUARDIA CIVIL**

- Sección Fiscal de la Guardia Civil. Muelle de Garás
  - o Peirao Linares Rivas, 3, 15006 A Coruña
  - Teléfono: 981168926
- Comandancia de la Guardia Civil de A Coruña
  - o Rúa Médico Devesa Núñez, 3, 15008 A Coruña
  - Teléfono: 981167800

**POLICIA NACIONAL**

- Jefatura Superior de Policía de Galicia
  - o Av. Porto da Coruña, 7, 15006 A Coruña
  - Teléfono: 981166300
- Comisaría de Policía Nacional del Distrito Sur (Coruña)
  - o Rúa Médico Devesa Núñez, 4, 15008 A Coruña
  - Teléfono: 981166300

**BOMBEROS**

- Bomberos
  - o Av. de Arteixo, 3, 15008 A Coruña
  - Teléfono: 981184380

**PROTECCIÓN CIVIL**

- Protección Civil Coruña
  - o Av. de Arteixo, 3, 15008 A Coruña
  - Teléfono: 981134450

**SERVICIO DE POLICIA Y VIGILANCIA DE LA AUTORIDAD PORTUARIA DE A CORUÑA**

La Autoridad Portuaria de A Coruña gestiona y administra el correcto funcionamiento y operatividad de dos recintos portuarios: el puerto interior en el Ayuntamiento de A Coruña, situado en la posición N 43º 21' de latitud y W 8º 23' de longitud y las instalaciones portuarias del puerto exterior de Punta Langosteira, ubicadas en el vecino Ayuntamiento de Arteixo

En caso de accidente/emergencia tiene disponibles los siguientes medios de comunicación con el Centro Control de Emergencias:

Teléfonos: 981219621 / 981219626 para emergencias

Informe de la situación de que se trata (accidente laboral o de circulación, incendio, explosión, derrame, si hay heridos, necesidad de ambulancia, etc.). Indique el lugar exacto de la emergencia y el resto de la información que le solicitará el C.C.E

**INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA**

Servicio permanente: 91 562 04 20

No obstante, el contratista será responsable de actualizar y desarrollar esta información en el Plan de Seguridad y Salud, así como procurar informarse de todos aquellos servicios de emergencia que puedan ser de utilidad para la obra, así como de la difusión de esta información entre los trabajadores, indicando las vías de evacuación a los trabajadores en los diferentes tramos, dejando copia en los vehículos.

Fuente: GOOGLE MAPS

## **DOCUMENTO N° 3. PLIEGO**

## INDICE

<b>3.1 NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES..... 5</b>	
ARTÍCULO 1 NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS AGRUPADAS..... 1	
ARTÍCULO 2 NORMAS GENERALES..... 1	
ARTÍCULO 3 NORMATIVA GENERAL DE DESARROLLO..... 3	
ARTÍCULO 4 NORMATIVA DE TRABAJOS SOMETIDOS A RIESGOS Y AGENTES ESPECÍFICOS ..... 5	
ARTÍCULO 5 NORMATIVA TÉCNICA..... 7	
5.1 Aparatos elevadores ..... 7	
5.2 Electricidad..... 7	
5.3 Incendios ..... 8	
ARTÍCULO 6 NORMATIVA SOBRE MÁQUINAS Y EQUIPOS DE TRABAJO Y PROTECCIÓN ..... 8	
ARTÍCULO 7 NORMATIVA ASISTENCIAL ..... 8	
<b>3.2 OBLIGACIONES LEGALES A OBSERVAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA .....9</b>	
ARTÍCULO 8 OBLIGACIONES LABORALES DEL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL9	
8.1 Alta y cotización a la seguridad social..... 9	
8.2 Exigencias y comprobaciones a realizar sobre las subcontratas y trabajadores autónomos .....10	
8.3 Empresas de Trabajo Temporal y cesión de trabajadores..... 11	
8.4 Otras Obligaciones..... 12	
ARTÍCULO 9 OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL ..... 12	
	9.1 Planificación de la prevención: Plan de Seguridad y Salud ..... 12
	9.2 Coordinación de actividades empresariales ..... 14
	9.3 Vigilancia de la salud..... 15
	9.4 Información de los riesgos a los trabajadores y formación específica 16
	9.5 Servicio de prevención..... 19
	9.6 Vigilancia del cumplimiento de las medidas preventivas: presencia de los recursos preventivos ..... 20
	9.7 Consulta y participación de los trabajadores..... 22
	9.8 Actuación en caso de emergencia. Atención sanitaria y primeros auxilios ..... 22
	9.9 Compromisos a asumir y desarrollar a lo largo de la obra..... 23
	9.10 Tratamiento preventivo de actuaciones en periodo de garantía..... 24
	<b>ARTÍCULO 10 OBLIGACIONES PREVENTIVAS DE LAS EMPRESAS SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS..... 25</b>
	10.1 Coordinación de actividades empresariales ..... 26
	10.2 Vigilancia de la salud de los trabajadores ..... 26
	10.3 Información de los riesgos a los trabajadores y formación específica: establecer el requisito de definir un programa de información y formación preventiva que incluya los procedimientos y medidas preventivas a implantar en cada una de las actividades de la obra... 26
	10.4 Organización preventiva ..... 27
	10.5 Obligaciones de los contratistas y subcontratistas..... 28
	10.6 Obligaciones de los trabajadores autónomos..... 29
	10.7 Obligaciones de los trabajadores ..... 29

### 3.3 ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LOS EMPRESARIOS EN LA OBRA..... 30

ARTÍCULO 11	EXIGENCIA DE RECURSOS TÉCNICOS Y MATERIALES A APORTAR POR PARTE DE CADA EMPRESARIO A LA OBRA .....	30
11.1	Delegados de prevención.....	31
11.2	Competencias y facultades de los delegados de prevención .....	31
ARTÍCULO 12	ORGANIGRAMA PREVENTIVO .....	31
ARTÍCULO 13	DELIMITACIÓN DE OBLIGACIONES Y FUNCIONES A DESARROLLAR.....	33
13.1	Técnico de Seguridad y Salud/Técnico en prevención .....	33
ARTÍCULO 14	EXIGENCIAS DE CARA A LA DESIGNACIÓN Y PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS POR PARTE DEL EMPRESARIO CONTRATISTA EN LAS ACTIVIDADES DE ESPECIAL RIESGO .....	35
ARTÍCULO 15	EXIGENCIAS DE CARA AL NOMBRAMIENTO DE TRABAJADORES DESIGNADOS POR PARTE DE LA EMPRESA CONTRATISTA (PARA VIGILAR EL RESTO DE LAS ACTIVIDADES) Y POR PARTE DE LAS EMPRESAS SUBCONTRATISTAS (PARA VIGILAR LAS ACTIVIDADES QUE DESARROLLEN SUS TRABAJADORES O SUS SUBCONTRATAS).....	35
ARTÍCULO 16	DESIGNACIÓN DE INTERLOCUTORES DE TODAS LAS EMPRESAS PARTICIPANTES DE CARA A LA COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES .....	35
ARTÍCULO 17	REFUERZO O DOTACIONES COMPLEMENTARIAS DE PERSONAL A ESTABLECER EN ACTIVIDADES CONCRETAS QUE LO REQUIEREN: VIGILANCIA ADICIONAL DE RIESGOS O AGENTES MATERIALES, SUPERVISIÓN Y CONTROL, AVISO Y EMERGENCIA Y CONDUCCIÓN U ORIENTACIÓN .....	36

ARTÍCULO 18	CONTROL DE LA ACCESIBILIDAD Y CIRCULACIÓN EN LA OBRA. RESPONSABILIDADES EN EL CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN PREVENTIVA .....	36
-------------	--	----

### 3.4 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO, SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y MÁQUINAS .....37

ARTÍCULO 19	ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS, DE RESISTENCIA Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR POR LOS MATERIALES, ELEMENTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA PREVISTOS EN LA MEMORIA DEL ESTUDIO .....	37
19.1	Condiciones técnicas específicas .....	40
19.2	Señalización de seguridad en instalaciones de obra .....	41
19.3	Señalización reglamentada de vía.....	41
19.4	Contactos eléctricos .....	44
19.5	Pasarela para paso sobre zanjas .....	45
19.6	Cuerdas auxiliares: de guía segura de cargas.....	46
19.7	Cable de acero para guiado de material suspendido.....	46
19.8	Cono de balizamiento.....	46
19.9	Barandillas .....	46
19.10	Mantas ignífugas para recogida de gotas de soldadura y oxicorte.....	47
19.11	Tapa de hueco horizontal.....	47
19.12	Malla de polietileno tipo stopper.....	47
19.13	Topes de desplazamiento de vehículos .....	48
19.14	Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de baja tensión .....	48
19.15	Prescripciones de extintores.....	48

ARTÍCULO 20	ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PREVISTOS EN LA MEMORIA DEL ESTUDIO...	49
20.1	Condiciones generales .....	49
20.2	Prescripciones de los Equipos de Protección Individual.....	50
20.3	Mantenimiento y sustitución.....	61
ARTÍCULO 21	ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR EN RELACIÓN CON LA MAQUINARIA PREVISTA .....	62
ARTÍCULO 22	ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y DE RESISTENCIA A CUMPLIR EN RELACIÓN CON LOS EQUIPOS DE TRABAJO DE CARÁCTER AUXILIAR .....	64
22.1	De elevación, carga, transporte y descarga de materiales .....	64
22.2	Pasarelas .....	65
22.3	Escaleras de mano.....	65
ARTÍCULO 23	ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y DE ESTABILIDAD A CUMPLIR EN RELACIÓN CON LAS INSTALACIONES PROVISIONALES.....	66
23.1	Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de baja tensión .....	66
23.2	Instalaciones y servicios generales .....	71
ARTÍCULO 24	ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA SEÑALIZACIÓN A EMPLEAR EN OBRA.....	73
24.1	Señales de seguridad .....	73
24.2	Colores de seguridad.....	73

ARTÍCULO 25	ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS MEDIOS UTILIZADOS EN LA EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....	76
25.1	Prescripciones para las instalaciones contra incendios.....	76
25.2	Extintores .....	78

### 3.5 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD EN LOS LUGARES DE TRABAJO .....79

ARTÍCULO 28	DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL .....	79
ARTÍCULO 29	MEDIOS DE ACCESO Y SALIDA .....	79
ARTÍCULO 30	ORDEN Y LIMPIEZA .....	79
ARTÍCULO 31	PRECAUCIONES CONTRA LA CAÍDA DE MATERIALES Y PERSONAS Y LOS RIESGOS DE DERRUMBAMIENTO.....	80
ARTÍCULO 32	PREVENCIÓN DE ACCESO NO AUTORIZADO .....	80
ARTÍCULO 33	PREVENCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS .....	82
ARTÍCULO 34	ILUMINACIÓN.....	83
ARTÍCULO 35	ELECTRICIDAD.....	84
35.1	Disposiciones de carácter general.....	84
35.2	Inspección y mantenimiento .....	85
35.3	Prueba de instalaciones .....	86

### 3.6 CRITERIOS DE MEDICIÓN, ABONO E IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS ..... 86

ARTÍCULO 36	DEFINICIÓN DE CRITERIOS QUE DELIMITEN LOS COSTES PREVENTIVOS EXIGIDOS POR LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS (ART. 5 RD) QUE SERÁN INCLUIDOS COMO COSTES DIRECTOS EN LA UNIDAD DE OBRA CORRESPONDIENTES. ....	86
-------------	--	----

ARTÍCULO 37	DEFINICIÓN DE AQUELLOS GASTOS RELACIONADOS CON LA SEGURIDAD SALUD QUE SE ABONAN CON CARGO A LOS GASTOS GENERALES DEL PROYECTO.....	87	40.1	Subcontratación en el sector de la construcción.....	90
			40.2	Apertura del centro de trabajo.....	92
<b>3.7 OTRAS OBLIGACIONES .....</b>		<b>87</b>	<b>ARTÍCULO 41</b>	<b>COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>92</b>
			41.1	Competencias y facultades del comité de seguridad y salud .....	93
ARTÍCULO 38	INFORMES MENSUALES DE SINIESTRALIDAD.....	87	<b>ARTÍCULO 42</b>	<b>PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS.....</b>	<b>93</b>
ARTÍCULO 39	PROTOCOLO DE ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE .....	89	<b>ARTÍCULO 43</b>	<b>OBLIGACIONES DEL PROMOTOR .....</b>	<b>94</b>
39.1	Información e investigación de accidentes.....	89			
ARTÍCULO 40	COMUNICACIÓN DE LA SUBCONTRATACIÓN Y APERTURA DEL CENTRO DE TRABAJO.....	90			

## 3.1 NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES

### ARTÍCULO 1 NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS AGRUPADAS

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del "PROYECTO DE PROLONGACIÓN DEL ACCESO FERROVIARIO Y RED INTERIOR EN EL PUERTO EXTERIOR DE A CORUÑA".

Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la Obra.

A continuación, se relaciona la normativa que es de obligado cumplimiento en la obra y una relación de normativa pendiente de aprobación que puede afectar en el futuro en las obras de construcción.

Asimismo, también será obligatorio el cumplimiento de todas las prescripciones técnicas y legales vigentes en el Pliego general del Proyecto.

### ARTÍCULO 2 NORMAS GENERALES

- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Ley 25/2009 de 22 de diciembre de modificación de diversas Leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 306/2007, de 2 de marzo, por el que se actualizan las cuantías de las sanciones establecidas en el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social, aprobado por el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto.

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 688/05 de 10 de junio, que regula el Régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno. Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales (Modificada en sus artículos 45 a 48 por el artículo 36 de la Ley de Medidas Administrativas, Económicas y Sociales de 30 de diciembre de 1998, y en su artículo 20 por la Ley 39/99, de 5 de noviembre)
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 688/05 de 10 de junio (BOE 11-VI-05) Regula el Régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 67/2010, de 29 de enero, de adaptación de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado.
- Real Decreto 404/2010, de 31 de marzo, por el que se regula el establecimiento de un sistema de reducción de las cotizaciones por contingencias profesionales a las empresas que hayan contribuido especialmente a la disminución y prevención de la siniestralidad laboral.
- Real Decreto 1273/2003, de 10 de octubre, por el que se regula la cobertura de las contingencias profesionales de los trabajadores incluidos en el Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos, y la ampliación de la prestación por incapacidad temporal para los trabajadores por cuenta propia.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 707/2002 de 19 de Julio por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.
- Real Decreto 138/2000 de 4 de febrero, Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Real Decreto 689/2005, de 10 de junio, por el que se modifica el Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de trabajo y Seguridad Social.
- Resolución 11 de abril de 2006 sobre el libro de visitas.
- Normativa sectorial de desarrollo
  - Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre Jornadas especiales de trabajo.
- VI Convenio General del Sector de la Construcción. 2017-2021
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción de la provincia de A Coruña.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

- Criterio técnico nº 83/2010 sobre la presencia de recursos preventivos en las empresas, centros y lugares de trabajo. (CT nº 83/2010)
- NTP 278, sobre zanjas prevención del desplazamiento de tierras.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.

### **ARTÍCULO 3** **NORMATIVA GENERAL DE DESARROLLO**

- Decreto de 26 de Julio de 1957 en la parte referida a los trabajos prohibidos a menores.
- Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1987y Orden TAS/2926/2002 de 19 de noviembre de nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación.
- Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.
- Resolución de 26 de noviembre de 2002, de la Subsecretaría, por la que se regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (Delta) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre.
- Corrección de errores de la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

- Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social, modificada por Ley Orgánica 8/2000 de 22 de diciembre.
- Ley 14/2000, de 29 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y de orden social.
- Ley 11/1985 de 2 de agosto de libertad sindical.
- O. Pres. /140/05 de 2 de febrero sobre procedimiento de regularización de extranjeros en España. RESOL. 8-2-2005, sobre derechos y libertades de extranjeros en España.
- Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre. Jornadas específicas de trabajo.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Orden del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de 27 de junio de 1997, de desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Orden Ministerio, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Convenio 127 de la OIT, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.
- Ley 45/1999, de 29 de noviembre, sobre el desplazamiento de trabajadores en el marco de una prestación de servicios transnacional.
- Real Decreto 1076/2021 de 7 de diciembre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, BOE de 1-05-1998, por el que se modifica el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas.
- 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.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de

seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

#### **ARTÍCULO 4** **NORMATIVA DE TRABAJOS SOMETIDOS A RIESGOS Y AGENTES ESPECÍFICOS**

- 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.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, modificado por el Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio.
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, 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.
- Convenio 136 de la OIT, relativo a la protección contra los riesgos de intoxicación por el benceno.
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, 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, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo sobre Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de agentes biológicos durante el trabajo.
- Orden de 25 de marzo de 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Convenio 148 de la OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, 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.
- Ley 37/2003 de 17 de noviembre del ruido.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 119/2005, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de

los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

- Circular 4/2011 de la Unidad de Actuación Especializada del Ministerio Fiscal en materia de Siniestralidad Laboral.
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- Convenio 42 de la OIT, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales.
- Real Decreto 2821/1981, de 27 de noviembre, por el que se modifica el párrafo cuarto, punto tercero, del apartado d) del Real Decreto 1995/1978, de 12 de mayo, que aprobó el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la seguridad social.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Real Decreto 1495/1991, de 11 de octubre, disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.
- Real Decreto 2486/1994, de 23 de diciembre de 1994, por el que se modifica el R.D. 1495/1991, de 11 de octubre de 1991, de aplicación de la Directiva 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.
- Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo de 1999. Dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE,

relativa a los equipos de presión y modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril de 1979, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.

- El Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE.
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- ITC MIE APQ 1: «Almacenamiento combustibles» de líquidos inflamables y combustibles»
- ITC MIE APQ 5: «Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión»

Modificación posterior:

- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Incluidas la Correcciones de errores de 16 y 18 de abril de 2002.
- Orden CTE/23/2002, de 11 de enero, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones.

- Resolución de 16 de julio de 1997, que constituye el Registro de Empresas Externas regulado en el Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo de 1997, de protección operacional de los trabajadores externos.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 (derogada), básica de residuos tóxicos y peligrosos

Modificaciones:

- Real Decreto 1771/1994, de 5 de agosto, de adaptación a la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, de determinados procedimientos administrativos en materia de aguas, costas y medio ambiente
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986 (DEROGADA), de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de Julio.
- Directiva 91/689/CEE, del Consejo, de 12 de diciembre, relativa a los residuos peligrosos, disposición que deroga expresamente la Directiva 78/319/CEE.
- Real Decreto 551/2006, de 5 de mayo, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español.
- Ley 7/2022, de 8 de abril de 2022, de residuos y suelos contaminados.

## **ARTÍCULO 5** **NORMATIVA TÉCNICA**

### **5.1** **APARATOS ELEVADORES**

- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de elevación, manutención e instrucciones técnicas complementarias en lo que queden vigentes tras la norma anterior.
- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.
- 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.

### **5.2** **ELECTRICIDAD**

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto que aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, sobre exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Orden de 6 de junio de 1989, por la que se complementa y desarrolla el Real Decreto 7/1988, relativo a exigencias de seguridad del material eléctrico, destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Resolución de 10 de septiembre de 1998, que desarrolla el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre.

### **5.3 INCENDIOS**

- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Corrección de errores del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- Orden del 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el Anexo I y los apéndices de este.
- Orden de 27 de Julio de 1999 por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías.

### **ARTÍCULO 6 NORMATIVA SOBRE MÁQUINAS Y EQUIPOS DE TRABAJO Y PROTECCIÓN**

- Ley 21/1992, de 16 de junio (B.O.E. 26-7-1992), de Industria.
- Real Decreto 1849/2000 de 10 de noviembre de 2000, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación. BOE núm. 289 de 2 de diciembre de 2000.
- Norma UNE 13374:2013+A1:2019 que establece los requisitos de comportamiento y métodos de ensayo para los sistemas provisionales de protección de borde.
- Real decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

- Real Decreto 1644/08, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 71/1992, de 31 de enero, por el que se amplía el ámbito de aplicación del real decreto 245/1989, de 27 de febrero, de determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Convenio 119 de la OIT, relativo a la protección de la maquinaria.

### **ARTÍCULO 8 NORMATIVA ASISTENCIAL**

- Ley 14/1986 General de Sanidad (parcial) de 14 de abril.
- Real Decreto Legislativo 1/1994 de 20 de junio por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Normas UNE.
- Ley 32/2010, de 5 de agosto, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos.

Y todas aquellas Normas o Reglamentos en vigor durante la ejecución de las obras, que pudieran no coincidir con las vigentes en la fecha de redacción del Estudio.

En caso de diferencia o discrepancia, predominará la de mayor rango jurídico sobre la de menor. En el mismo caso, a igualdad de rango jurídico predominará la más moderna sobre la más antigua.

## 3.2 OBLIGACIONES LEGALES A OBSERVAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

### ARTÍCULO 1 OBLIGACIONES LABORALES DEL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL

#### 1.1 ALTA Y COTIZACIÓN A LA SEGURIDAD SOCIAL

En el artículo 100.1 LGSS se contempla la obligación del empresario contratista de afiliar a los trabajadores que ingresen a su servicio. Según dicho artículo:

*“Los empresarios contratistas estarán obligados a solicitar la afiliación al sistema de la Seguridad Social de los trabajadores que ingresen a su servicio, así como a comunicar dicho ingreso y, en su caso, el cese en la empresa de tales trabajadores para que sean dados, respectivamente, de alta y de baja en el Régimen General.”*

Existe por tanto una triple obligación en este apartado, afiliar a los trabajadores, comunicar dicho ingreso y cuando suceda, el cese, para que sean dados de alta y de baja, respectivamente.

Es de aplicación en este momento el artículo 94.2.a) de la LSS 1966 para el caso de que el empresario contratista incumpla estas obligaciones. En este sentido, estos incumplimientos tienen el carácter de absolutos y su incumplimiento hace recaer sobre el empresario la responsabilidad sobre el conjunto de prestaciones que hubieren podido causar los trabajadores a su servicio, sin que le exonere de responsabilidad el alta de pleno derecho.

Entiende la jurisprudencia que la comunicación fuera de plazo de la afiliación o alta no tiene, normalmente, efectos retroactivos.

Otra de las obligaciones del empresario contratista es la de ingresar tanto las cuotas a su cargo como las de los trabajadores a su servicio, determinada en el artículo 104.1 LGSS. Establece el citado precepto:

*“El empresario contratista es sujeto responsable del cumplimiento de la obligación de cotizar e ingresará las aportaciones propias y las de sus trabajadores, en su totalidad. Asimismo, responderán, en su caso, del cumplimiento de esta obligación las personas señaladas en los apartados 1 y 2 del artículo 127.”*

El incumplimiento de esta obligación sitúa al empresario contratista en descubierto y hace recaer sobre el mismo diversas responsabilidades: la obligación de ingresar las cuotas con los recargos correspondientes y la responsabilidad directa en cuanto a las prestaciones causadas.

Mediante la afiliación se reconoce la condición de estar incluido en el Sistema de la Seguridad Social a la persona que, por primera vez, realiza una actividad determinante de su inclusión.

La afiliación a la Seguridad Social es obligatoria para todos los trabajadores incluidos en su campo de aplicación, siendo esta afiliación única y para toda la vida, con independencia de las altas y bajas que puedan producirse en la vida del afiliado.

El empresario está obligado a afiliar al trabajador en el sistema de la Seguridad Social, así como a solicitar el alta en el régimen que corresponda, cuando sea el primer trabajo de éste y, debe hacerlo con anterioridad a la prestación de servicios (con una antelación máxima de 60 días). Si el empresario incumple esta obligación, el trabajador podrá pedir directamente su afiliación a la Tesorería General de la Seguridad Social (TGSS).

El empresario deberá igualmente comunicar a la TGSS las variaciones de los trabajadores que se incorporen o abandonen la empresa, en el plazo de 6 días desde que se produzca la incorporación o el cese en el trabajo.

El empresario deberá conservar durante cinco años los justificantes de haber cumplido las obligaciones de alta y baja de sus trabajadores en la empresa. Cada centro de

trabajo llevará, a disposición de la Inspección de Trabajo, un Libro Matrícula del Personal.

Por otro lado, fuera del régimen general, el trabajador debe solicitar su afiliación, siempre que se trate de la primera actividad, cuando sea autónomo.

La cotización a la Seguridad Social sea cual sea el régimen que corresponda, es obligatoria. Dicha obligación nace desde el momento de la iniciación de la actividad que determine la inclusión del trabajador en uno de los regímenes del sistema de la Seguridad Social, fijándose, en cada uno de ellos, la persona que ha de cumplirla y los plazos y forma de hacerla efectiva.

La no presentación de la solicitud de afiliación y alta no impide el nacimiento de la obligación de cotizar.

La obligación nace al comenzar la prestación del trabajo, incluido el período de prueba y se mantiene mientras el trabajador esté en alta o preste sus servicios, aunque sean discontinuos, y continúa en situaciones de IT, maternidad, cumplimiento de deberes de carácter público, desempeño de cargos de representación sindical, convenio especial, y en las situaciones que así se establezca.

La cotización se cubre con las aportaciones de empresarios y trabajadores. La parte de cuota que corresponde a éstos les ha de ser descontada en el momento de hacerles efectivas sus retribuciones, si no se efectúa el descuento en ese momento, no se puede hacer con posterioridad, quedando el empresario obligado a ingresar la totalidad de las cuotas de su exclusivo cargo.

Están obligados al pago a la Seguridad social de la parte de la cuota que les corresponde, tanto el empresario como el trabajador. Sin embargo, el responsable del ingreso efectivo de la totalidad de las cotizaciones es el empresario, por ello, el incumplimiento en la obligación de cotizar convierte al empresario en responsable de las prestaciones.

La obligación de cotizar se extingue por el cese en el trabajo, siempre que se comunique la baja. En caso de no comunicarse ésta, o comunicándola fuera de plazo (6 días naturales siguientes al cese) o en medio distinto al establecido, no se extingue la obligación hasta que la Tesorería conozca el cese en el trabajo.

Si la Tesorería cursa la baja de oficio por conocer el cese como consecuencia de la actuación de la Inspección de Trabajo, la obligación se extingue el día en que se llevó a cabo la actuación inspectora.

La mera solicitud de baja no extingue la obligación de cotizar si se continúa prestando el trabajo.

La obligación del pago de las cotizaciones prescribe a los cinco años a contar desde la fecha en que finalice el plazo reglamentario de ingreso. La prescripción se interrumpe por cualquier actuación del obligado al pago tendente a liquidar la deuda, por cualquier actuación administrativa con conocimiento del responsable del pago, o por interposición de recurso o impugnación.

La cotización se realiza mediante los documentos RLC (Relación de Liquidación de Cotizaciones) y RNT (Relación Nominal de Trabajadores).

La cuantía por la que se ha de cotizar viene determinada por la aplicación de unos porcentajes (tipo de cotización) fijados por el Gobierno, que varían según la contingencia protegida, sobre una cantidad que viene determinada por la remuneración del trabajador (base de cotización).

## **1.2 EXIGENCIAS Y COMPROBACIONES A REALIZAR SOBRE LAS SUBCONTRATAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS**

La Ley 32/2006, regula la subcontratación en el sector de la construcción y tiene por objeto mejorar las condiciones de trabajo del sector, en general, y las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores del mismo, en particular. Describe unos requisitos exigibles a los subcontratistas. Para que una empresa pueda intervenir en el proceso de subcontratación en el sector de la construcción, como subcontratista, deberá:

1. Poseer una organización productiva propia, contar con los medios materiales y personales necesarios, y utilizarlos para el desarrollo de la actividad contratada.
2. Asumir los riesgos, obligaciones y responsabilidades propias del desarrollo de la actividad empresarial.
3. Ejercer directamente las facultades de organización y dirección sobre el trabajo desarrollado por sus trabajadores en la obra y, en el caso de los trabajadores autónomos, ejecutar el trabajo con autonomía y responsabilidad propia y fuera del ámbito de organización y dirección de la empresa que le haya contratado.

Además de los anteriores requisitos, las empresas que pretendan ser subcontratadas para trabajos de una obra de construcción deberán también:

- Acreditar que disponen de recursos humanos, en su nivel directivo y productivo, que cuentan con la formación necesaria en prevención de riesgos laborales, así como de una organización preventiva adecuada a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Estar inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas.

También, las empresas subcontratistas acreditarán el cumplimiento de los requisitos a que se refieren los apartados 1 y 2.a) de este artículo mediante una declaración suscrita por su representante legal formulada ante el Registro de Empresas Acreditadas.

Así mismo exigirá a las empresas subcontratistas que le acrediten por escrito que han realizado, para las obras y servicios contratados, la evaluación de riesgos y la planificación de su actividad preventiva. Además, les exigirá a tales empresas que le acrediten por escrito que han cumplido sus obligaciones en materia de información y formación respecto de los trabajadores que vayan a prestar sus servicios en el centro de trabajo.

## **1.3 EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL Y CESIÓN DE TRABAJADORES**

Determina el artículo 43.1 del Estatuto de los Trabajadores que la contratación de trabajadores para cederlos temporalmente sólo podrá efectuarse a través de empresas de trabajo temporal.

En este caso, cuando el contrato de puesta a disposición se ha estipulado para satisfacer supuestos legalmente permitidos, corresponde a la empresa de trabajo temporal el cumplimiento de las obligaciones salariales y de Seguridad Social en relación con los trabajadores contratados para ser cedidos, conforme al artículo 12.1 de la Ley de Empresas de Trabajo Temporal, respondiendo subsidiariamente la empresa usuaria de las mismas obligaciones contraídas con el trabajador durante la vigencia del contrato de puesta a disposición, tal y como estipula el artículo 16.3 de la misma Ley.

En caso de cesión ilegal, cedente y cesionario responden solidariamente de las obligaciones contraídas con los trabajadores y con la Seguridad Social.

Las empresas contratista y subcontratistas cumplirán la Ley 32/2006 y el Real Decreto 1109/2007, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Por otro lado, está demostrado que los trabajadores con relaciones de trabajo temporales están especialmente expuestos a los riesgos inherentes a su trabajo, debido al cambio constante de actividad y a la falta de información y formación sobre los peligros y las medidas correctoras, sin embargo, el nivel de protección en materia

de seguridad y salud laboral debe ser el mismo que el dispensado a los restantes trabajadores de la empresa, siendo por ello injustificada cualquier diferencia de trato.

El empresario debe informar a los trabajadores temporales antes de iniciar la actividad acerca de:

- Los riesgos a que están expuestos
- La necesidad de las cualificaciones y aptitudes profesionales que exige la realización del trabajo.
- La exigencia de controles médicos especiales.
- La existencia de riesgos específicos en el puesto de trabajo a cubrir.
- Las medidas de protección y prevención más adecuadas.

La empresa que contrate a trabajadores cedidos por empresas de trabajo temporal tiene las siguientes obligaciones:

- Será responsable de la protección en materia de seguridad y salud en trabajo, así como del recargo de las prestaciones de seguridad social, en caso de accidente de trabajo o enfermedad profesional que tenga lugar en su centro de trabajo durante la vigencia del contrato de puesta a disposición y traigan su causa de faltas de medidas de seguridad y salud.
- Tendrá la obligación de informar antes de iniciarse su actividad, según lo indicado anteriormente.
- Los trabajadores cedidos podrán dirigirse a los representantes de los trabajadores de la empresa que los ha contratado.
- Se informará a la empresa de trabajo temporal, y esta al trabajador cedido, antes de su incorporación, acerca de las características propias de los puestos de trabajo a desempeñar y de las cualificaciones requeridas.

#### 1.4 OTRAS OBLIGACIONES

De acuerdo con lo establecido en la Orden TIN/1071/2010 el contratista principal de la obra está obligado a comunicar la apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente, que deberá ser previa al comienzo de los trabajos.

#### ARTÍCULO 2 OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL

El empresario contratista principal está obligado por la Ley 31/95 y el Real Decreto 39/97 a desarrollar una acción preventiva eficaz en sus centros de trabajo armonizando su política preventiva empresarial de carácter general (Ley 31/95 y Real Decreto 39/97) con su gestión preventiva particular en la obra de construcción objeto del contrato (Real Decreto 1627/97).

Por tanto, el empresario contratista principal es quién está obligado a desarrollar la acción preventiva en la obra y su responsabilidad se extiende a todo el personal que trabaje en la misma, tanto al personal propio como al subcontratado, sin perjuicio de las obligaciones propias del resto de agentes participantes de la obra.

#### 2.1 PLANIFICACIÓN DE LA PREVENCIÓN: PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con el Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre, en su artículo 7 establece la obligatoriedad de que cada contratista elabore un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio.

Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presupuesto del estudio de Seguridad y Salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por

el Contratista en el Plan de Seguridad y Salud, previa justificación técnica debidamente motivada.

En el caso de Planes de Seguridad y Salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra. En el caso de obras de las Administraciones Públicas, el plan, con el correspondiente informe del Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra. Este Plan, debe ser revisado y aprobado, en su caso, por la Administración.

Se incluirá en el mismo los procedimientos de información a los trabajadores de las medidas concretas planificadas y de la periodicidad de las revisiones que han de hacerse a los vehículos y maquinaria.

El Plan podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra, y de las posibles incidencias que puedan surgir a lo largo de la misma o cuando una de las empresas subcontratistas lo soliciten por considerar que algunos o todos los riesgos que entraña su forma de realizar las actividades subcontratadas no están contemplados en el Plan, pero siempre con la aprobación expresa de la Dirección Facultativa, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras.

El contratista se comprometerá a elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida acreditativa del cumplimiento de los compromisos asumidos en el Plan de Seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa.

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado. Este libro de incidencias será facilitado por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud; cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas, éste lo facilitará la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente.

De acuerdo al Real Decreto 1627/1997, tendrá acceso al libro de incidencias:

- La Dirección Facultativa de la obra.
- Los representantes del Contratista, subcontratista y trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra.
- Los Técnicos de los órganos especializados en materia de Seguridad y Salud en el trabajo correspondientes a las administraciones públicas competentes.
- Los representantes de los trabajadores.

El libro de incidencias deberá estar siempre en la obra y en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Cuando no fuera necesario designar un coordinador, el libro de incidencias lo tendrá la dirección facultativa.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones

previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto de que se observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

## **2.2 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES**

El contratista principal deberá coordinar la acción preventiva con los diferentes empresarios concurrentes en el centro de trabajo. En virtud de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, artículo 24, el empresario contratista deberá establecer los procedimientos de gestión oportunos para coordinar su actuación preventiva en la obra con las empresas subcontratistas, trabajadores autónomos y cuántas empresas concurrentes puedan aparecer en el centro de trabajo de la obra. Y todo ello sin perjuicio de las actuaciones que adopte el coordinador en materia de seguridad y salud al respecto.

### **DESIGNACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA OBRA**

La organización preventiva de la obra se definirá en el Plan de Seguridad y Salud del Contratista, de acuerdo con el Art. 16 de la Ley 31/1995 (redactado de acuerdo con las modificaciones introducidas por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre).

### **ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN**

El número mínimo de recursos humanos a mejorar y particularizar posteriormente por el contratista, en función de la envergadura de la obra, turnos de trabajo, días laborables a la semana previstos de trabajo, etc.; será:

- Un Ingeniero Superior, con formación especializada de Técnico Superior como máximo responsable de la seguridad de la obra
- Un Ingeniero Técnico con formación especializada de Nivel Intermedio como mínimo.

- En cada actividad habrá un encargado con formación básica y experiencia superior a tres años
- Una brigada de operarios con la misión especial de ir facilitando y reponiendo medidas.

El Contratista deberá definir las obligaciones y responsabilidades de cada uno de los miembros de la estructura, entre las que necesariamente se han de incluir, como fundamental, la de vigilar las condiciones de trabajo y el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud, no sólo en relación con los trabajadores propios sino también con los de las empresas subcontratistas.

El Contratista tiene la obligación de exigir y controlar que exista en cada actividad subcontratada una estructura de recursos preventivos adecuada a la entidad de la actividad y perteneciente a cada una de las empresas subcontratistas.

Según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, el Contratista designará en el Plan de Seguridad y Salud, la persona encargada de las funciones de coordinación empresarial, entre las posibles empresas ajenas a la obra que puedan compartir zona de trabajo. Además, el Contratista deberá establecer un protocolo de actuación para asegurar que se cumplan los requisitos que establece el Real Decreto 171/2004, a través de reuniones periódicas, intercambio de información, intercambios de planes de seguridad y dejando constancia por escrito.

El Contratista incluirá en su Plan de Seguridad y Salud las prácticas, los procedimientos y los procesos que integren la gestión preventiva de la obra.

### **INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN E INSTRUCCIONES ENTRE EMPRESARIOS**

Cuando se recurra a empresas subcontratistas para la realización de determinadas actividades del proyecto deberá vigilarse el cumplimiento por parte del subcontratista con la normativa de riesgos laborales.

Cada empresa subcontratista cuyo trabajo haya de desarrollarse en la obra, recibirá la información e instrucciones en relación con los riesgos existentes en el tajo, así como sobre las medidas de protección y prevención sobre las medidas de emergencia.

En concreto, el Contratista cumplirá las siguientes obligaciones:

- La de informar el contratista principal al resto de empresarios y trabajadores autónomos que concurran con él en la obra, antes de que éstos se incorporen a la actividad, sobre los riesgos que existan en el centro de trabajo que puedan afectar a sus trabajadores y sobre las medidas de prevención, protección y emergencia previstas al efecto.
- Igualmente, la de facilitar el contratista al resto de empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, también antes del inicio de la actividad de éstos, las instrucciones que se estimen suficientes y adecuadas para prevenir los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstos y las medidas que deberán aplicarse cuando se produzcan situaciones de emergencia.
- Tanto la información como las instrucciones se deberán facilitar por escrito cuando los riesgos de que se trate pudieran ser considerados como graves o muy graves.
- Vigilar que las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo faciliten la información y las instrucciones recibidas sobre riesgos y medidas de protección, prevención y emergencia a sus trabajadores y controlar el cumplimiento por éstas y por los trabajadores autónomos.

#### DEBER DE VIGILANCIA DEL CONTRATISTA PRINCIPAL

El contratista principal deberá vigilar el cumplimiento, no sólo por las empresas subcontratistas, sino también por sus trabajadores, y trabajadores autónomos, de la parte del Plan de Seguridad y Salud que afecte al trabajo que van a ejecutar en la obra.

Para ello, requerirán de dichas empresas las organizaciones preventivas que van a aportar a su actividad en la obra, con la finalidad de controlar el cumplimiento de dicha obligación, y la incluirá en el propio Plan como un anexo al mismo. Dicha organización actuará de manera conjunta, pero subordinada a la del contratista principal, para vigilar que los trabajadores de la subcontrata cumplan con meticulosidad las obligaciones preventivas incluidas en el Plan que afecten a su trabajo.

El contratista principal exigirá por escrito a las empresas subcontratistas que han cumplido sus obligaciones de información y de formación con los trabajadores que vayan a realizar actividades en la obra.

Igualmente, controlará que entre las mismas empresas subcontratistas y entre éstas y los trabajadores autónomos se han establecido la coordinación oportuna que garantice el cumplimiento de los principios de acción preventiva.

#### 2.3 VIGILANCIA DE LA SALUD

El contratista principal tiene la obligación de vigilar la salud de los trabajadores que tenga en obra, así como de asignar a los mismos al trabajo en función de sus capacidades psicofísicas; a la vez que deba asumir el compromiso de vigilar igualmente que las empresas subcontratistas, respecto de los trabajadores que aporten a la obra, y trabajadores autónomos, cumplan esta doble obligación mientras dure la participación de éstos en la ejecución de la obra.

Según el Art. 22 de la Ley 31/1995, los reconocimientos médico-laborales "sólo podrán llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento", por lo tanto, son obligatorios para la empresa y voluntarios para los trabajadores. Sin embargo, a esta regla general se prevén en el mismo texto legal tres excepciones que deben ser tenidas en cuenta:

- Cuando sea necesario efectuar un reconocimiento periódico para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores.

- Cuando sea imprescindible para conocer si el estado de salud de un trabajador puede constituir peligro para él mismo o para sus compañeros de trabajo.
- Cuando se exija el reconocimiento médico "en una disposición legal relacionada con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad".

Basándonos en esta última excepción, al menos, y teniendo en cuenta el tipo de obra que se va a realizar, es preciso, "previo informe de los representantes de los trabajadores" configurar los reconocimientos médicos como obligatorios para las empresas contratista y subcontratistas y para sus trabajadores.

Por ello, se exigirán los reconocimientos médicos una vez al año a todos los trabajadores de la obra, sin perjuicio de cumplir las obligaciones especiales, en cuanto al tipo de reconocimientos y periodicidad de estos, que se deriven de la legislación específica en materia de riesgos concretos de enfermedades profesionales.

#### **2.4 INFORMACIÓN DE LOS RIESGOS A LOS TRABAJADORES Y FORMACIÓN ESPECÍFICA**

A fin de dar cumplimiento al deber de protección establecido en la Ley 31/1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, la empresa adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y salud de los operarios en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.
- Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en la mencionada Ley respecto a medidas de emergencia.

La empresa deberá consultar a los trabajadores, y permitir su participación, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo.

Se deberá definir un programa de información y formación preventiva que incluya los procedimientos y medidas preventivas a implantar en cada una de las actividades de la obra.

#### **FORMACIÓN**

El personal que se asigne a las obras a ejecutar deberá recibir una exposición acerca de los métodos de trabajo y los riesgos que pueda contraer. Asimismo, se seleccionarán para cada tajo las personas más adecuadas, y se les impartirán cursos de socorrismo y primeros auxilios.

Al comienzo de la obra se realizará una reunión con representantes de los distintos equipos, a fin de analizar el contenido del Plan de Seguridad con objeto de que sean conocidos por todos, las normas y protecciones previstas contra los riesgos previsibles de la ejecución.

Antes del inicio de los trabajos, el Técnico de Seguridad informará a los trabajadores individualmente o por grupos homogéneos, según el trabajo a desarrollar, sobre los métodos de trabajo, y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear, esta información se realizará asimismo en todo cambio de actividad de un operario o de las condiciones de ejecución de los trabajos a lo largo de la jornada.

Cada trabajador recibirá una formación teórico-práctica en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración y cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se produzcan cambios en los equipos de trabajo.

Esta formación estará centrada en la función de cada trabajador y se impartirá por la empresa con medios propios o concertados.

Como parte de la formación se indicarán los riesgos a los que va a estar expuesto el trabajador, la necesidad de aptitudes profesionales determinadas y la exigencia de controles médicos especiales.

La formación será impartida a los trabajadores dentro de la jornada o fuera de ésta, pero compensando las horas invertidas, con cargo al empresario contratista.

#### **INFORMACIÓN**

El contratista principal deberá informar al resto de empresarios y trabajadores autónomos que concurran con él en la obra, antes de que éstos se incorporen a la actividad, sobre los riesgos que existan en el centro de trabajo que puedan afectar a sus trabajadores y sobre las medidas de prevención, protección y emergencia previstas al efecto.

El contratista facilitará al resto de empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, también antes del inicio de la actividad de éstos, las instrucciones que se estimen suficientes y adecuadas para prevenir los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstos y las medidas que deberán aplicarse cuando se produzcan situaciones de emergencia. Tanto la información como las instrucciones se deberán facilitar por escrito cuando los riesgos de que se trate pudieran ser considerados como graves o muy graves.

En el caso de las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, el contratista estará obligado a entregarles la parte del plan de seguridad que les compete requiriéndoles por escrito su estricto cumplimiento y siendo responsable solidario de sus posibles incumplimientos en materia preventiva. En el caso de otras empresas que no ostenten de relación contractual alguna con el empresario principal, éste deberá informarles de los riesgos existentes en el centro de trabajo que gestiona y de las medidas preventivas a observar.

Las charlas de formación e información del personal de obra, se fijarán con el Comité de Seguridad y Salud o en las Comisiones de Coordinación de Seguridad y Salud, evaluando la necesidad y frecuencia de dichas charlas. No obstante, antes del comienzo de los trabajos se exigirá a todas las empresas contratadas, el certificado de haber impartido o hecho impartir formación de riesgos de su profesión al personal que vaya a trabajar en la obra.

Además, se tendrá en cuenta las consideraciones del 5º Convenio General de la Construcción en materia formativa obligatoria:

- La formación constará de dos tipos de acciones en materia de prevención de riesgos en construcción:
  - El primer ciclo comprenderá formación inicial sobre los riesgos del sector y contendrán los principios básicos y conceptos generales sobre la materia. Esta formación inicial impartida en el primer ciclo no exime al empresario de su obligación de informar al trabajador de los riesgos específicos en el centro y en el puesto de trabajo.
  - El segundo ciclo deberá transmitir conocimientos y normas específicas en relación con el puesto de trabajo o el oficio.

#### **AUTORIZACIONES DE TRABAJOS ESPECIALES**

Se tendrán en cuenta las indicaciones de la NTP 562: Sistema de gestión preventiva: autorizaciones de trabajos especiales, publicada en la página web [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp\\_562.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_562.pdf)

Se consideran trabajos especiales, independientemente de los realicen personal interno o externo, los que a continuación se indican:

- Trabajos en caliente:

Comprenden todas las operaciones con generación de calor, producción de chispas, llamas o elevadas temperaturas en proximidad de polvos, líquidos o gases inflamables o en recipientes que contengan o hayan contenido tales productos. Por ejemplo: soldadura y oxicorte, emplomado, esmerilado, taladrado, etc., así como extendido de mezcla bituminosa en caliente.

- **Trabajos en frío:**

Son las operaciones que normalmente se realizan sin generar calor pero que se efectúan en instalaciones por las que circulan o en las que se almacenan fluidos peligrosos. Comprenden trabajos tales como: reparaciones en las bombas de trasvase de líquidos corrosivos, sustitución de tuberías, etc.

- **Trabajos en espacios confinados:**

Comprenden todas las operaciones en el interior de depósitos, cisternas, fosos y en general todos aquellos espacios confinados en los que la atmósfera pueda no ser respirable o convertirse en irrespirable a raíz del propio trabajo, por falta de oxígeno o por contaminación por productos tóxicos.

- **Trabajos eléctricos:**

Están constituidos por todo tipo de trabajos eléctricos o no, que hayan de realizarse sobre o en las proximidades de instalaciones o equipos eléctricos energizados.

- **Otros trabajos especiales:**

Trabajos que por sus especiales características puedan suponer riesgos importantes a personas o a la propiedad, y por ello requieran de autorización.

En principio, cualquier lugar de trabajo peligroso debería requerir que, para intervenir en él, se dispusiera de autorización, pudiendo tener su acceso incluso limitado a cualquier persona ajena, distinta de las autorizadas.

Para los trabajos de mantenimiento y reparación de máquinas en los que se requiera una previa utilización de los dispositivos de consignación para el enclavamiento de las fuentes de energía, sería conveniente disponer de un procedimiento específico diferente de la autorización. A su vez también debería existir procedimiento específico para limitar el acceso de personal foráneo a áreas peligrosas.

#### **TRABAJO CON AMIANTO**

En caso de tener que manipular amianto presente en la obra, este deberá ser realizado por una empresa registrada, esto es, deberá estar inscrita en el Registro de Empresas con Riesgo por Amianto (RERA), existentes en las Direcciones Provinciales de Trabajo y Seguridad Social, o en sus correspondientes de las Comunidades Autónomas.

Es importante señalar que la empresa que vaya a ejecutar los trabajos deberá establecer un plan de trabajo que someterá a la aprobación de la Autoridad Laboral correspondiente al centro de trabajo en el que vayan a realizarse tales actividades; además, los empresarios que contraten estos tipos de trabajos comprobarán que los contratistas disponen de dicho plan de trabajo aprobado por la Autoridad Laboral competente.

Para más información al respecto, consultar Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, y las Notas Técnicas de Prevención: NTP 515: Planes de trabajo para operaciones de retirada o mantenimiento de materiales con amianto. NTP 543: Planes de trabajo con amianto: orientaciones prácticas para su realización. NTP 573: Operaciones de demolición, retirada o mantenimiento de materiales con amianto.

## **2.5 SERVICIO DE PREVENCIÓN**

### **PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.**

1. En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.
2. Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL).

Los trabajadores a que se refiere el párrafo anterior colaborarán entre sí y, en su caso, con los servicios de prevención.

3. Para la realización de la actividad de prevención el empresario deberá facilitar a los trabajadores designados el acceso a la información y documentación a que se refieren los artículos 18 y 23 de la LPRL.
4. Los trabajadores designados no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa. En ejercicio de esta función, dichos trabajadores gozarán, en particular, de las garantías que para los representantes de los trabajadores establecen las letras a), b) y c) del artículo 68 y el apartado 4 del artículo 56 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Esta garantía alcanzará también a los trabajadores integrantes del servicio de prevención, cuando la empresa decida constituirlo de acuerdo con lo dispuesto en el artículo siguiente.

Los trabajadores a que se refieren los párrafos anteriores deberán guardar sigilo profesional sobre la información relativa a la empresa a la que tuvieran acceso como consecuencia del desempeño de sus funciones.

5. En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas en el apartado 1, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga la capacidad necesaria, en función de los riesgos a que estén expuestos los trabajadores y la peligrosidad de las actividades, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la LPRL.
6. El empresario que no hubiere concertado el Servicio de prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa en los términos que reglamentariamente se determinen.

### **SERVICIOS DE PREVENCIÓN.**

1. Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, con el alcance que se establezca en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la LPRL, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Para el establecimiento de estos servicios en las Administraciones públicas se tendrá en cuenta su estructura organizativa y la existencia, en su caso de ámbitos sectoriales y descentralizados.

2. Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de

garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados. Para el ejercicio de sus funciones, el empresario deberá facilitar a dicho servicio el acceso a la información y documentación a que se refiere la LPRL.

3. Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- b) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de la LPRL.
- c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- d) La información y formación de los trabajadores.
- e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

4. El servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinario, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, la formación, especialidad, capacitación, dedicación y número de componentes de estos servicios, así como sus recursos técnicos, deberán ser suficientes y adecuados a las actividades preventivas a desarrollar, en función de las siguientes circunstancias:

- a) Tamaño de la empresa.

- b) Tipos de riesgo a los que puedan encontrarse expuestos los trabajadores.
- c) Distribución de riesgos en la empresa.

5. Para poder actuar como servicios de prevención, las entidades especializadas deberán ser objeto de acreditación por la Administración laboral, mediante la comprobación de que reúnen los requisitos que se establezcan reglamentariamente y previa aprobación de la Administración sanitaria en cuanto a los aspectos de carácter sanitario.

#### ACTUACIÓN PREVENTIVA DE LAS MUTUAS DE ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES.

Las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social podrán desarrollar para las empresas a ellas asociadas las funciones correspondientes a los servicios de prevención, con sujeción a lo dispuesto en el apartado 5 del artículo 31 de la LPRL.

Los representantes de los empresarios y de los trabajadores tendrán derecho a participar en el control y seguimiento de la gestión desarrollada por las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en las funciones a que se refiere el párrafo anterior conforme a lo previsto en el artículo 39, cinco, de la Ley 42/1994, de 30 de diciembre, de Medidas fiscales, administrativas y de orden social.

#### **2.6 VIGILANCIA DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS: PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS.**

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará a las obras de construcción reguladas en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

En el marco preventivo establecido por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, se establece la obligación de concentrar en el tajo los recursos preventivos de cada contratista durante la ejecución de actividades o procesos que sean considerados reglamentariamente como peligrosos o con riesgos especiales, con la finalidad de vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud y comprobar la eficacia de éstas:

- Para cumplir con las obligaciones preventivas de carácter general anteriormente establecidas en virtud la legislación vigente, y sin perjuicio de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, el empresario contratista principal deberá disponer de una organización preventiva cuyas funciones, responsabilidades, integrantes y organización deberán concretarse en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Se deberá definir la planificación preventiva de la obra, los procedimientos de formación e información a los trabajadores, los métodos de vigilancia preventiva, los protocolos de coordinación empresarial con subcontratistas, trabajadores autónomos y empresas concurrentes y, con carácter general, definir y supervisar toda la acción preventiva de la obra.
- El empresario deberá disponer de cuantos trabajadores (ya se trate de trabajadores designados o pertenezcan al servicio de prevención) sean necesarios que, cumpliendo con los requisitos legales, ejerzan las funciones de recursos preventivos y lleven a cabo la vigilancia exhaustiva sobre el cumplimiento de lo dispuesto en el Plan de Seguridad y Salud comprobando tanto el cumplimiento como el correcto estado de las medidas preventivas tanto en el comienzo de cada actividad como durante la ejecución de las mismas.

Además, en base a la disposición adicional única del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, el contratista está obligado a definir en el Plan de Seguridad la forma de llevar

a cabo la presencia de los recursos preventivos, así como los interlocutores de la empresa contratista en la obra para que los mismos recursos lleven a cabo sus obligaciones.

El Plan de Seguridad y Salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

En el momento de realizar la designación o asignación, el empresario tiene que dar instrucciones precisas a la persona designada o asignada sobre los puestos, lugares o centra de trabajo en los que debe desarrollar su vigilancia, sobre las operaciones concretas sometidas a la misma y sobre qué medidas preventivas recogidas en la planificación de la actividad preventiva deben observar.

También deberá precisarle los procedimientos a seguir para llevar a cabo la puesta en conocimiento del empresario de las deficiencias observadas en el cumplimiento de las actividades preventivas cuando, pese a sus indicaciones, dichas deficiencias no fueran corregidas (art. 22 bis 5 b) RD. 39197); y otro tanto cabe decir en relación con las observaciones de ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas.

Por otro lado, como el recurso preventivo debe hacer indicaciones a otros trabajadores sobre el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, el empresario debe identificar ante el resto de los trabajadores de la empresa quién es el trabajador al que se ha asignado la presencia para que dichos trabajadores tengan

conocimiento de su designación por el empresario, así como que deben seguir sus indicaciones (art. 22 bis no 3 Real Decreto 39/1997).

Para esta obra los recursos preventivos serán presenciales y con dedicación exclusiva.

## **2.7 CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES**

A fin de dar cumplimiento al deber de protección establecido en la Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo, tanto aquéllos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.
- Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 20 de la Ley 31/95, de 8 de noviembre.

En las empresas que cuenten con representantes de los trabajadores, la información a que se refiere el presente apartado se facilitará por el empresario a los trabajadores a través de dichos representantes; no obstante, deberá informarse directamente a cada trabajador de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo o función y de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos.

El empresario deberá consultar a los trabajadores, y permitir su participación, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, de conformidad con lo dispuesto en el capítulo V de la Ley 31/95.

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizarán, de conformidad con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, sobre las cuestiones a las que se refiere el Real Decreto 1627/1997.

Cuando sea necesario, teniendo en cuenta el nivel de riesgo y la importancia de la obra, la consulta y participación de los trabajadores o sus representantes en las empresas que ejerzan sus actividades en el lugar de trabajo deberá desarrollarse con la adecuada coordinación de conformidad con el apartado 3 del artículo 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, en los términos previstos en el apartado 4 del artículo 7 del Real Decreto 1627/1997, a efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos de participación y representación previstos en el capítulo V de esa ley, dirigidas a la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud en la empresa

## **2.8 ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA. ATENCIÓN SANITARIA Y PRIMEROS AUXILIOS**

El empresario contratista principal deberá planificar y adoptar las medidas de actuación en caso de emergencia detallando, en su plan de seguridad, las posibles emergencias que pueden surgir en la obra y las medidas a implantar en cada caso para controlar y solventar dichas emergencias, así como los recursos personales y materiales dispuestos para ello.

Deberán existir servicios médicos, botiquín, servicio de socorrismo y primeros auxilios, con equipo completo de ambulancias camillas y medios auxiliares.

Será obligatorio en cada tajo de trabajo aislado que exista un trabajador capacitado en la técnica de primeros auxilios.

#### BOTIQUINES

Se dispondrá de botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo. (Orden Ministerial de 9 de marzo de 1.971, publicada en el B.O.E. nº 64 de 16 de marzo).

El botiquín de primeros auxilios para trabajadores irá a cargo de la Seguridad Social según la Orden TAS/2947-2007.

El contenido mínimo del botiquín de primeros auxilios estará regulado por las normativas: Orden TAS/2947-2007, el Real Decreto 486/97 y el Real Decreto 258/99.

La reposición del material de primeros auxilios contenido en el botiquín, por utilización o caducidad, será asimismo asumida, con cargo al presupuesto de la Seguridad Social, por la entidad gestora o mutua que cubra las contingencias profesionales de los trabajadores al servicio de la empresa.

Se tendrán a mano mantas y camillas para evacuación de heridos.

#### ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

Se deberá informar al personal de obra de todos y cada uno de los centros médicos más próximos, así como de sus respectivas especialidades, al objeto de lograr el más rápido y efectivo tratamiento.

En carteles debidamente señalizados y mejor aún, si fuera posible, por medio de cartones individuales repartidos a cada operario, se recordarán e indicarán las instrucciones a seguir en caso de accidente. Primero, aplicar los primeros auxilios y segundo, avisar a los Servicios Médicos de empresa, propios o mancomunados, y comunicarlo a la línea de mando correspondiente de la empresa y, tercero, acudir o pedir la asistencia sanitaria más próxima.

Para cumplimiento de esta tercera etapa, en los carteles o en los cartones individuales repartidos, debidamente señalizados, se encontrarán los datos que siguen:

- Junto a su teléfono, dirección del Centro Médico más cercano, Servicio Propio, Mutua Patronal, Hospital o Ambulatorio. También con el teléfono o teléfonos, servicios más cercanos de ambulancias y taxis. Se indicará que, cuando se decida la evacuación o traslado a un Centro Hospitalario, deberá advertirse telefónicamente al Centro de la inminente llegada del accidentado.
- En los trabajos alejados de los Centros Médicos se dispondrá de un vehículo, en todo momento, para el traslado urgente de los accidentados.

#### 2.9 COMPROMISOS A ASUMIR Y DESARROLLAR A LO LARGO DE LA OBRA

El Contratista deberá comprometerse a adecuar permanentemente el PSS (Plan de Seguridad y Salud) en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos, de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir en la obra o cuando una de las empresas subcontratistas lo soliciten por considerar que algunos o todos los riesgos que entraña su forma de realizar las actividades subcontratadas no están contemplados en dicho plan.

El Contratista garantizará que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico. Así mismo, sólo podrán utilizar los equipos de trabajo aquellos trabajadores que cuenten con la debida habilitación para ello.

El Contratista garantizará que, antes del inicio de un tajo, tanto sus trabajadores, como los de las empresas subcontratistas, dispongan de los equipos de protección individual y colectiva previstos en el Plan de Seguridad y Salud para el desempeño de sus funciones, y de vigilar de manera especial, a través de su organización preventiva en obra, que se hace un uso efectivo de los mismos.

El empresario contratista principal será el único responsable de la correcta colocación, utilización y/o ejecución de las medidas preventivas de su Plan de Seguridad y Salud respondiendo, en virtud de lo establecido en el art. 17 de la Ley 31/95 y en los Real Decreto

1215/97, 2177/04 y 1076/21, de la utilización, eficacia, estabilidad y garantía estructural de cuantos equipos de trabajo, equipos de protección y máquinas utilice en la obra. Para ello, deberá contar no sólo con cuantos certificados y homologaciones le sean legalmente exigibles sino con los cálculos que garanticen la seguridad y estabilidad en fases de montaje, explotación y desmontaje de cuantas instalaciones, máquinas y equipos se utilicen en la obra.

Asimismo, el contratista deberá asumir los siguientes compromisos en su Plan de Seguridad y Salud:

- Compromiso del contratista, caso de utilizar en la obra trabajadores provenientes de empresas de trabajo temporal, siempre en actividades sin riesgos especiales, de no permitir el inicio de su actividad sin tener constancia documental de que han recibido las informaciones correspondientes a los riesgos laborales inherentes a su trabajo y de las medidas preventivas previstas para combatirlos, así como de que poseen la formación específica necesaria y cuentan con un estado de salud compatible con el puesto de trabajo a desempeñar, y de vigilar mediante su organización preventiva estos aspectos caso de que la utilización la vayan a hacer las empresas subcontratistas.
- Compromiso del contratista de vigilar, mediante su organización preventiva en obra, que tanto sus trabajadores, como los de las empresas subcontratistas, cumplen las prescripciones contenidas en el Plan de seguridad y salud de la obra.
- Compromiso de elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida acreditativa del cumplimiento de los compromisos asumidos en el Plan de seguridad y salud.

Adoptar las medidas oportunas para garantizar el control de accesos a la obra garantizando que todos los que accedan a la misma estén debidamente autorizados.

## 2.10 TRATAMIENTO PREVENTIVO DE ACTUACIONES EN PERIODO DE GARANTÍA

El contratista en su Plan de Seguridad y Salud deberá prever los riesgos y las medidas de prevención de aquellas unidades constructivas que surjan con motivo de los previsibles trabajos posteriores a la terminación de la obra, como son los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento que se realicen durante el tiempo de garantía, cuyas unidades constructivas están relacionadas en este Estudio.

### **ARTÍCULO 3 OBLIGACIONES PREVENTIVAS DE LAS EMPRESAS SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS.**

Las empresas subcontratistas estarán obligados a:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997.
- c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997, durante la ejecución de la obra.
- d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los subcontratistas.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997, durante la ejecución de la obra.
- c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, sobre disposiciones mínimas de

seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

### **3.1 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES**

El Subcontratista deberá definir las obligaciones y responsabilidades de cada uno de los miembros de la estructura de recursos preventivos, entre las que necesariamente se han de incluir, como fundamental, la de vigilar las condiciones de trabajo y el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud.

Según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, el Subcontratista designará en el Plan de Seguridad y Salud, la persona encargada de las funciones de coordinación empresarial, entre las posibles empresas ajenas a la obra que puedan compartir zona de trabajo.

Además, el Subcontratista deberá establecer un protocolo de actuación para asegurar que se cumplan los requisitos que establece el Real Decreto 171/2004, a través de reuniones periódicas, intercambio de información, intercambios de planes de seguridad y dejando constancia por escrito.

El Subcontratista añadirá al Plan de Seguridad y Salud sus prácticas, procedimientos y procesos que integren la gestión preventiva de la obra.

### **3.2 VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES**

El Subcontratista deberá vigilar la salud de los trabajadores que tenga en obra, así como de acoplar a los mismos al trabajo en función de sus capacidades psicofísicas.

Según el art. 22 de la Ley 31/1995, los reconocimientos médico-laborales “sólo podrán llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento”, por lo tanto, son obligatorios para la empresa y voluntarios para los trabajadores. Sin embargo, a esta regla general se prevén en el mismo texto legal tres excepciones que deben ser tenidas en cuenta:

- Cuando sea necesario efectuar un reconocimiento periódico para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores.
- Cuando sea imprescindible para conocer si el estado de salud de un trabajador puede constituir peligro para él mismo o para sus compañeros de trabajo.
- Cuando se exija el reconocimiento médico “en una disposición legal relacionada con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad”.

Basándonos en esta última excepción, al menos, y teniendo en cuenta el tipo de obra que se va a realizar, es preciso, "previo informe de los representantes de los trabajadores" configurar los reconocimientos médicos como obligatorios para las empresas subcontratistas y para sus trabajadores. Por ello, se exigirán los reconocimientos médicos una vez al año a todos los trabajadores de la obra, sin perjuicio de cumplir las obligaciones especiales, en cuanto al tipo de reconocimientos y periodicidad de estos, que se deriven de la legislación específica en materia de riesgos concretos de enfermedades profesionales.

### **3.3 INFORMACIÓN DE LOS RIESGOS A LOS TRABAJADORES Y FORMACIÓN ESPECÍFICA: ESTABLECER EL REQUISITO DE DEFINIR UN PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y FORMACIÓN PREVENTIVA QUE INCLUYA LOS PROCEDIMIENTOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A IMPLANTAR EN CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES DE LA OBRA.**

A fin de dar cumplimiento al deber de protección establecido en la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, la empresa adoptará las medidas

adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y salud de los operarios en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.
- Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en la mencionada Ley respecto a medidas de emergencia.

La empresa deberá consultar a los trabajadores, y permitir su participación, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo.

#### **FORMACIÓN**

El personal que se asigne a las obras a ejecutar deberá recibir una exposición acerca de los métodos de trabajo y los riesgos que pueda contraer. Asimismo, se seleccionarán para cada tajo las personas más adecuadas, y se les impartirán cursos de socorrismo y primeros auxilios.

Al comienzo de la obra se realizará una reunión con representantes de los distintos equipos, a fin de analizar el contenido del Plan de Seguridad con objeto de que sean conocidos por todos, las normas y protecciones previstas contra los riesgos previsibles de la ejecución.

Antes de la iniciación de nuevos trabajos, se instruirá a las personas que van a realizarlos sobre los riesgos previstos y sus protecciones.

Cada trabajador recibirá una formación teórico-práctica en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración y cuando se

produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se produzcan cambios en los equipos de trabajo.

Esta formación estará centrada en la función de cada trabajador y se impartirá por la empresa con medios propios o concertados.

Como parte de la formación se indicarán los riesgos a los que va a estar expuesto el trabajador, la necesidad de aptitudes profesionales determinadas y la exigencia de controles médicos especiales.

La formación será impartida a los trabajadores dentro de la jornada o fuera de ésta, pero compensando las horas invertidas, con cargo al empresario contratista.

#### **INFORMACIÓN**

Los trabajadores de la empresa subcontratista deben ser informados de todos los riesgos que les puedan afectar, bien por ser propios de su trabajo o función, o bien por ser inherente al medio en que se van a ejecutar o ser producto de las materias primas que se van a utilizar, así como de las medidas y actividades de protección y prevención previstas para combatir unos y otros, y de las medidas de emergencia previstas en el Plan correspondiente. A la vez, debe facilitar a los trabajadores el derecho a formular propuestas que mejoren la seguridad del tajo.

### **3.4 ORGANIZACIÓN PREVENTIVA**

Las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos formarán parte de la organización preventiva del empresario contratista principal, a través de los delegados de prevención elegidos entre los trabajadores para desempeñar las funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo

Para que una empresa pueda intervenir en el proceso de subcontratación en el sector de la construcción, como contratista o subcontratista, deberá:

- Poseer una organización productiva propia, contar con los medios materiales y personales necesarios, y utilizarlos para el desarrollo de la actividad contratada.
- Asumir los riesgos, obligaciones y responsabilidades propias del desarrollo de la actividad empresarial.
- Ejercer directamente las facultades de organización y dirección sobre el trabajo desarrollado por sus trabajadores en la obra y, en el caso de los trabajadores autónomos, ejecutar el trabajo con autonomía y responsabilidad propia y fuera del ámbito de organización y dirección de la empresa que le haya contratado.
- Además de los anteriores requisitos, las empresas que pretendan ser contratadas o subcontratadas para trabajos de una obra de construcción deberán también:
- Acreditar que disponen de recursos humanos, en su nivel directivo y productivo, que cuentan con la formación necesaria en prevención de riesgos laborales, así como de una organización preventiva adecuada a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

### **3.5 OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS**

El contratista y subcontratista están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
  - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
  - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de accesos, y la determinación de vías, zonas de desplazamiento y circulación.
  - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.

- El mantenimiento, el control previo a la puesta de servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente, o en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además, responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

### **3.6 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS**

Los trabajadores autónomos están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
  - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
  - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
  - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
  - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
  - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de

Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

- Cumplir con las obligaciones establecida para los trabajadores en el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D 1076/21, de 7 de diciembre.
- Atender a las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

### **3.7 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES**

Los trabajadores deberán tener el deber, y el derecho, de participar en el establecimiento de condiciones seguras de trabajo, y de expresar su opinión sobre los procedimientos de trabajo adoptados en lo que concierne a sus posibles efectos sobre la seguridad y salud.

Los trabajadores deberán tener obligación, y derecho, de asistir a las reuniones de formación en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores deberán tener el derecho de alejarse de una situación de peligro cuando tengan motivos razonables para pensar que tal situación entraña un riesgo inminente y grave para su seguridad y salud. Por su parte deberán tener la obligación de informar de ello sin demora a sus superiores jerárquicos.

De conformidad con las disposiciones vigentes, los trabajadores deberán:

- Cooperar lo más estrechamente posible con el Contratista en la aplicación de las medidas prescritas en materia de seguridad y salud.
- Velar razonablemente por su propia seguridad y salud y la de otras personas que puedan verse afectadas por sus actos u omisiones en el trabajo.
- Utilizar y cuidar el equipo y las prendas de protección personal y los medios puestos a su disposición, y no utilizar en forma indebida ningún dispositivo que se les haya facilitado para su propia protección o la de los demás.
- Informar sin demora a su superior jerárquico inmediato y al representante de los trabajadores en materia de seguridad y salud, de toda situación que, a su juicio, pueda entrañar un riesgo potencial y a la que no puedan hacer frente por sí solos. Cumplir las medidas establecidas en materia de seguridad y salud. Salvo en caso de urgencia o de estar debidamente autorizados, los trabajadores no deberán quitar, modificar ni cambiar de lugar los dispositivos de seguridad u otros aparatos destinados a su protección o a la de otras personas, ni dificultar la aplicación de los métodos o procedimientos adoptados para evitar accidentes o daños para la salud.

Los trabajadores no deberán dormir o descansar en lugares potencialmente peligrosos, ni en las inmediaciones de fuegos, sustancias peligrosas y/o tóxicas o máquinas o vehículos pesados en movimiento.

### 3.3 ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LOS EMPRESARIOS EN LA OBRA

#### ARTÍCULO 11 EXIGENCIA DE RECURSOS TÉCNICOS Y MATERIALES A APORTAR POR PARTE DE CADA EMPRESARIO A LA OBRA

En principio, el empresario principal deberá contar con un equipo suficiente de acuerdo con la magnitud de la obra que le permita garantizar el cumplimiento de las obligaciones en materia de prevención. Bajo las órdenes del jefe de obra y en coordinación con él y los jefes de producción, existirá un técnico de prevención, el cual será un técnico superior en prevención de riesgos laborales, con dedicación plena, cuya misión será la prevención de los riesgos que puedan derivarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar y requerir al jefe de obra sobre las medidas preventivas a adoptar.

Asimismo, realizará la investigación de los accidentes ocurridos determinando las causas concurrentes e inmediatas para establecer las acciones correctoras oportunas; para ello se servirá de un modelo de "Parte de Investigación de Accidentes" previamente confeccionado.

A su cargo estarán técnicos intermedios en prevención de riesgos laborales y la brigada de seguridad, compuesta también por tantos miembros como sea necesario, dotados de un vehículo de transporte para acceder a todos los puntos de la obra.

La otra figura existente por parte de contratista será la de los recursos preventivos.

Además, existirán delegados de Prevención, los cuales son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Se tendrá en cuenta lo establecido en el art. 16 de la Ley 31/95 así como las modificaciones introducidas por la Ley 54/2003.

## **11.1 DELEGADOS DE PREVENCIÓN**

Los delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Los delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la escala siguiente:

- De 101 a 500 trabajadores: 3 delegados de Prevención.
- En las obras de hasta 30 trabajadores el delegado de Prevención será el delegado de Personal.
- En las obras de 31 a 49 trabajadores habrá un delegado de Prevención que será elegido por y entre los delegados de Personal.

A efectos de determinar el número de delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.
- Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el periodo de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.
- En los centros de trabajo que carezcan de representantes de los trabajadores por no existir trabajadores con la antigüedad suficiente para ser electores o elegibles en las elecciones para representantes del personal, los trabajadores podrán elegir por mayoría a un trabajador que ejerza las competencias del delegado de Prevención, quién tendrá las facultades, garantías y obligaciones de sigilo profesional de tales Delegados. La actuación de éstos cesará en el momento en que se reúnan los requisitos de antigüedad necesarios para poder

celebrar la elección de los representantes del personal, prorrogándose por el tiempo indispensable para la efectiva celebración de la elección.

## **11.2 COMPETENCIAS Y FACULTADES DE LOS DELEGADOS DE PREVENCIÓN**

Son competencia de los delegados de Prevención:

- Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
- Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Ser consultados por la empresa, con carácter previo a su ejecución, acerca de la planificación y la organización del trabajo, la organización y desarrollo de las actividades, la designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia o cualquier otra acción que pueda tener efectos substanciales sobre la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- La empresa deberá proporcionar a los delegados de Prevención los medios y la formación en materia preventiva que resulten necesarios para el ejercicio de sus funciones.

## **ARTÍCULO 12 ORGANIGRAMA PREVENTIVO**

En el organigrama que presente el Contratista en su Plan de Seguridad y Salud, no debe aparecer el promotor, ni el coordinador de Seguridad y Salud, ni la Dirección de obra. De igual forma, sí se debe considerar los recursos preventivos.

El número mínimo de recursos humanos a definir posteriormente por el contratista en el Plan de Seguridad y Salud tendrá la siguiente estructura a mejorar y particularizar posteriormente en función de la envergadura de la obra, turnos de trabajo, días laborales a la semana previstos de trabajo, etc.:

- Un Ingeniero técnico o superior con formación especializada de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales como máximo responsable de la seguridad de la obra.
- Mínimo de dos Ingenieros técnico o superiores con formación especializada de Nivel Intermedio como mínimo.
- En cada actividad habrá un encargado con formación básica y experiencia superior a tres años.
- Una brigada de operarios con la misión especial de ir facilitando y reponiendo medidas.

El contratista designará en el Plan la persona encargada de las funciones de coordinación empresarial que está obligado a efectuar en base a lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004, de 30 de enero.

#### **SERVICIOS MÉDICOS**

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de empresa propio o mancomunado, que garantizará en todo momento la aptitud física de sus empleados para el trabajo, los cuales antes de su entrada en obra pasarán el reconocimiento médico reglamentario.

En sitio bien visible y conocido por todo el personal, se dispondrán los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias en beneficio de un traslado inmediato y seguro de los accidentados.

Según el convenio colectivo de la construcción cuando el número de trabajadores sea superior a 250 deberá figurar al frente del botiquín de obras un Ayudante Técnico Sanitario.

Las actividades del Servicio Médico son:

- Estudio de evacuación en caso de emergencia y elaboración de la siguiente información para tal fin:
  - Ubicación de los centros hospitalarios más cercanos.
  - Ubicación y teléfono de Bomberos, Protección Civil y ambulancias.
  - Determinación de los tiempos empleados en el transporte de accidentados a los centros de asistencia.
  - Dotación necesaria para el equipo de emergencia.
- Impartir los cursos de socorrismo y primeros auxilios.
- Realizar los reconocimientos médicos iniciales, periódicos y especiales (de vuelta al trabajo). Verificar que los trabajadores de subcontratistas han pasado dicho reconocimiento en sus respectivos servicios médicos.
- Prestar la asistencia inicial en caso de producirse accidentes laborales (con y sin baja) y distribución de los pacientes a los centros asistenciales concertados.
- Controlar y valorar todos los accidentes producidos.
- Coordinar con el SSH para el análisis y valoración de riesgos, sobre la adopción de medidas preventivas.
- Participar en el Comité de Seguridad y Salud.
- Informar periódicamente a la dirección de obra sobre la situación higiénico-sanitaria de la obra.

#### **BOTIQUÍN**

El botiquín se encontrará en local limpio y adecuado al mismo. Estará señalizado convenientemente y existirá en la exterior señalización de indicación de acceso al mismo. El botiquín se encontrará cerrado, pero no bajo llave o candado para no dificultar el acceso a su material en caso de urgencia. La persona que lo atiende

habitualmente, además de los conocimientos mínimos precisos y su práctica, estará preparada, en caso de accidente, para redactar un parte de botiquín que, posteriormente, con más datos, servirá para redactar el parte interno de la empresa y, ulteriormente, si fuera preciso, como base para la redacción del Parte Oficial de Accidente.

El botiquín contendrá lo que sigue: agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuillas, hervidor, agujas para inyectables, termómetro clínico, agua de azahar, tiritas, pomada de pental, lápiz termosán, pinza de Pean, tijeras, una pinza tiralenguas y un abre bocas.

La persona habitualmente encargada de su uso repondrá, inmediatamente, el material utilizado. Independientemente de ello se revisará mensualmente el botiquín reponiendo o sustituyendo todo lo que fuera preciso.

Se cumplirá ampliamente el Artículo 43 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Orden Ministerial (Trabajo) de 9 de marzo de 1971.

El botiquín de primeros auxilios para trabajadores irá a cargo de la Seguridad Social según la Orden TAS/2947-2007.

El contenido mínimo del botiquín de primeros auxilios estará regulado por las normativas: Orden TAS/2947-2007, el Real Decreto 486/97 y el Real Decreto 258/99.

La reposición del material de primeros auxilios contenido en el botiquín, por utilización o caducidad, será asimismo asumida, con cargo al presupuesto de la Seguridad Social, por la entidad gestora o mutua que cubra las contingencias profesionales de los trabajadores al servicio de la empresa.

## ARTÍCULO 13 DELIMITACIÓN DE OBLIGACIONES Y FUNCIONES A DESARROLLAR

### 13.1 TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD/TÉCNICO EN PREVENCIÓN

La obra deberá contar con un Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales con al menos la especialidad de Seguridad en el Trabajo, con dedicación plena, cuya misión será la prevención de los riesgos que puedan derivarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar y requerir al jefe de obra sobre las medidas preventivas a adoptar.

Asimismo, realizará la investigación de los accidentes ocurridos determinando las causas concurrentes e inmediatas para establecer las acciones correctoras oportunas; para ello se servirá de un modelo de "Parte de Investigación de Accidentes" previamente confeccionado.

El Técnico de prevención estará auxiliado por técnicos intermedios de prevención de riesgos laborales y una brigada de seguridad para la instalación, mantenimiento y reparación de las protecciones y la señalización.

La delimitación de obligaciones del técnico de prevención y sus ayudantes comprenderá:

- Determinar y calificar los riesgos en los distintos tajos de la obra y para cada tipo de trabajo.
- Determinar, controlar y vigilar la aplicación de medidas preventivas colectivas y personales.
- Gestionar el material preventivo (adquisición, control y distribución).
- Vigilancia diaria en los diferentes tajos de cada actividad.
- Participación en el Comité o Comisión de Seguridad y Salud.
- Planificar la formación del personal.
- Investigar las causas de los accidentes que se produzcan.

- Realizar modificaciones al Plan de Seguridad y Salud.
- Elaborar estadísticas de accidentes.

El sistema de control se realizará mediante la cumplimentación de una lista de seguimiento y control en el que se anotarán las siguientes comprobaciones:

- Ubicación y existencia de los medios de protección contra incendios.
- Ubicación y existencia del botiquín de primeros auxilios.
- Estado y limpieza de los centros de descanso y aseos
- Estado de seguridad de los accesos, vallado y señalización
- Cumplimiento del grado de seguridad de visitas de obra
- Formación e información impartida al personal interviniente en la obra
- Estado de seguridad de las instalaciones eléctricas de la obra
- Estado de resistencia y estabilidad de los terrenos
- Orden y limpieza en la obra
- Ausencia de obstáculos (acopio de materiales, maquinaria, etc.) en zonas de tránsito (de personas y maquinaria) y vías de evacuación de la obra.
- Estado de las condiciones de seguridad de los medios auxiliares utilizados en la obra (escaleras de mano, eslingas, ondillas, etc.)
- Estado de las condiciones de seguridad de la maquinaria interviniente en la obra (funcionamiento correcto, sistema de seguridad en servicio, libro de mantenimiento, capacidad y autorización del conductor, etc.)
- Estado de las condiciones de seguridad de los equipos de trabajo utilizados en la obra (máquinas y herramientas)
- Estado de los medios de protección colectiva (existencia y efectividad)

- Respeto de las delimitaciones y señalización de la obra
- Uso de los equipos de protección individual por parte de los trabajadores intervinientes en la obra. Control de entrega de dichos equipos.

#### **BRIGADA DE SEGURIDAD**

Dedicada a la instalación, mantenimiento, reparación de protecciones y señalización, y vigilar los tajos de la obra, reportando las deficiencias detectadas al Técnico de Seguridad. Deberá estar compuesta por varios peones y oficiales.

#### **RECURSOS PREVENTIVOS**

Los recursos preventivos tendrán como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas.

#### **ARTÍCULO 14** EXIGENCIAS DE CARA A LA DESIGNACIÓN Y PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS POR PARTE DEL EMPRESARIO CONTRATISTA EN LAS ACTIVIDADES DE ESPECIAL RIESGO

Será precisa la presencia de los recursos preventivos en la obra, para cada uno de los contratistas, cuando se desarrollen trabajos con riesgos especiales, tal y como se definen en el Real Decreto 1627/1997, Anexo II "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores" y que incluye entre otros, a los trabajos con riesgos graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura.

Los recursos preventivos deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

#### **ARTÍCULO 15** EXIGENCIAS DE CARA AL NOMBRAMIENTO DE TRABAJADORES DESIGNADOS POR PARTE DE LA EMPRESA CONTRATISTA (PARA VIGILAR EL RESTO DE LAS ACTIVIDADES) Y POR PARTE DE LAS EMPRESAS SUBCONTRATISTAS (PARA VIGILAR LAS ACTIVIDADES QUE DESARROLLEN SUS TRABAJADORES O SUS SUBCONTRATAS)

En cuanto a la vigilancia y control de las medidas de seguridad en la obra, tal y como establece la Ley 31/95 en su artículo 29: "Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por las de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario".

Aun así, por parte del contratista principal se podrán designar trabajadores para vigilar el resto de las actividades, así como por parte de las subcontratas, designar a otro trabajador para vigilar las actividades que desarrollen sus trabajadores o sus subcontratas.

#### **ARTÍCULO 16** DESIGNACIÓN DE INTERLOCUTORES DE TODAS LAS EMPRESAS PARTICIPANTES DE CARA A LA COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

El empresario contratista principal y todos los subcontratistas, deberán designar a los trabajadores que vayan a encargarse de las labores de interlocución en la coordinación de todas las actividades empresariales.

Según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, el Contratista designará en el Plan de Seguridad y Salud, la persona encargada de las funciones de coordinación empresarial, entre las posibles empresas ajenas a la obra que puedan compartir zona de trabajo. Además, el Contratista deberá establecer un protocolo de actuación para asegurar que se cumplan los requisitos que establece el Real Decreto 171/2004, a través de reuniones periódicas, intercambio de información, intercambios de planes de seguridad y dejando constancia por escrito.

El Contratista incluirá en su Plan de Seguridad y Salud las prácticas, los procedimientos y los procesos que integren la gestión preventiva de la obra.

El Contratista deberá proponer en su Plan de Seguridad y Salud, los procedimientos a seguir para dar respuesta a sus obligaciones en relación con la coordinación de actividades empresariales, formación e información a los trabajadores, así como vigilancia de la aplicación y cumplimiento de lo establecido en el Plan de Seguridad.

#### **ARTÍCULO 17** REFUERZO O DOTACIONES COMPLEMENTARIAS DE PERSONAL A ESTABLECER EN ACTIVIDADES CONCRETAS QUE LO REQUIEREN: VIGILANCIA ADICIONAL DE RIESGOS O AGENTES MATERIALES, SUPERVISIÓN Y CONTROL, AVISO Y EMERGENCIA Y CONDUCCIÓN U ORIENTACIÓN

En todas aquellas actividades que por su carácter excepcional requieran la dotación de personal para llevar a cabo actividades de seguridad y salud, serán asignados los trabajadores necesarios para ejecutar estas operaciones, tales como vigilancia adicional de riesgos o agentes materiales, supervisión y control, aviso y emergencia y conducción u orientación.

#### **ARTÍCULO 18** CONTROL DE LA ACCESIBILIDAD Y CIRCULACIÓN EN LA OBRA. RESPONSABILIDADES EN EL CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN PREVENTIVA

El Contratista establecerá un sistema de control de los accesos a las obras de forma que se pueda saber siempre qué personas y/o trabajadores se encuentran en la obra.

El contratista obligatoriamente deberá realizar un procedimiento a través del cual se garantice que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. El procedimiento deberá ser realizado por el técnico de prevención y corroborado y aprobado por el coordinador de seguridad y salud, debido a que el Real Decreto 1627/97, en su artículo 9 le atribuye a éste la obligación de que esto se cumpla. Como mínimo se deben imponer las medidas siguientes:

- En todos los accesos a la obra deberá figurar de forma clara la prohibición de acceder a la misma, a vehículos y personas no autorizadas, así como la advertencia del peligro derivado del movimiento de maquinaria pesada (si ésta existiese) y de cualquier otro peligro existente.

- Se deberán realizar unas normas para circular por obra con vehículos, indicando entre ellas que la traza será utilizada sólo como vía de circulación para realizar tareas vinculadas directas y únicamente con la ejecución de unidades de obra.
- El Plan de Seguridad y salud deberá desarrollar un método de control de visitas externas y suministradores.
- Se deberá establecer un protocolo de circulación para ordenar los tráficos dentro de la obra de forma segura: velocidades, circuitos, trabajos cercanos a taludes, condiciones climatológicas, tajos nocturnos, etc...
- Se deberá identificar los vehículos autorizados para circular por la obra (tanto propios como de sus subcontratas y autónomos). Todos los conductores de estos vehículos recibirán instrucciones escritas sobre las normas de circulación de la obra y deberán entregar copia firmada con el recibí y enterado.
- Para autorizar la circulación de vehículos o maquinaria por la obra, el propietario del vehículo o maquinaria deberá entregar a la empresa contratista la documentación de que ésta cumple con la normativa vigente en materia de seguridad y salud: Identificación del equipo, nombre del fabricante, año de fabricación, marcado CE y declaración de conformidad cuando corresponda o certificado de adecuación al 1215/97, permiso de circulación, itv pasada, seguro de responsabilidad civil, nombre de la/s personas autorizadas a su utilización, documentación acreditativa de las revisiones y mantenimientos efectuados, así como normas de uso y mantenimiento.
- Para autorizar el acceso a la obra a cada trabajador, la empresa deberá tener como mínimo la siguiente documentación de forma individualizada: Nombre de cada uno de los trabajadores, RLC, RNT, reconocimientos médicos previos o periódicos, formación en prevención de riesgos laborales, entrega de equipos de protección individual e información sobre su uso, información de riesgos y

medidas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud y autorización de uso de maquinaria en caso de que maneje alguna de ellas.

- Además, se le deberá de dar a cada uno de ellos unas normas de circulación por la obra para peatones, las cuales deberán devolver firmadas con el recibí y enterado.

### **3.4 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO, SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y MÁQUINAS**

#### **ARTÍCULO 19 ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS, DE RESISTENCIA Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR POR LOS MATERIALES, ELEMENTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA PREVISTOS EN LA MEMORIA DEL ESTUDIO**

El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos, y el movimiento del personal en la obra debe quedar previsto, estableciendo itinerarios obligatorios

Cuando se trabaje junto a una vía en servicio se establecerá una precaución de 60 km/h. en la vía no tratada, durante las horas de trabajo. Se pondrá especial atención en señalar la entrevía mediante la colocación de una banda de balizamiento para que el personal no ocupe el gálibo de la vía en servicio.

Las zonas en que se aprecie reducción del gálibo se señalarán mediante carteles bien visibles que indique, además, la situación del refugio más próximo.

Se señalarán las líneas enterradas de comunicaciones, telefónicas, de transporte de energía, etc., así como, las conducciones de gas, agua, etc., que puedan ser afectadas durante los trabajos de movimiento de tierras, estableciendo las protecciones necesarias para respetarlas.

Se señalarán y protegerán las líneas y conducciones aéreas que puedan ser afectadas por los movimientos de las máquinas y de los vehículos.

Se deberán señalar y balizar los accesos y recorridos de vehículos, así como los bordes de las excavaciones.

Si la extracción de los productos de excavación se hace con grúas, estas deben llevar elementos de seguridad contra la caída de estos.

Si se realizan trabajos nocturnos, debe instalarse una iluminación suficiente del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto. En los trabajos de mayor definición se emplearán lámparas portátiles. Caso de hacerse los trabajos sin interrupción de la circulación, tendrá sumo cuidado de emplear luz que no afecte a las señales del FFCC/carretera ni a las propias de la obra.

Las medidas de protección de zonas o puntos peligrosos serán, entre otras, las siguientes:

Barandillas y vallas para la protección y limitación de zonas peligrosas. Tendrán una altura de al menos 1 m, cumplirán la norma UNE EN 13374:2013 y estarán construidas de tubos o redondos metálicos de rigidez suficiente.

Señales. Todas las señales deberán tener las dimensiones y colores reglamentados por el Ministerio de Fomento.

Bandas de separación con el FFCC en servicio o en carreteras de gran tráfico. Se colocarán con pies derechos metálicos bien empotrados en el balasto o en el terreno. La banda será de plástico de colores amarillo y negro en trozos de unos diez cm. de longitud. Podrá ser sustituida por cuerdas o varillas metálicas con colgantes de colores vivos cada diez cm. En ambos casos la resistencia mínima a tracción será de 50 kg.

Conos de separación en carreteras. Se colocarán lo suficientemente próximos para delimitar en todo caso la zona de trabajo o de peligro.

Los cables de sujeción de arnés de seguridad y sus anclajes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora. Si es de persona la resistencia ha de ser de 100 Kg, si es de luces libres debe de resistir al menos una vez fundida el peso de la persona.

Las plataformas de trabajo tendrán como mínimo 60 mm de ancho y las situadas a más de 2 m. del suelo estarán dotadas de barandillas de 100 cm. de altura, listón intermedio y rodapié.

Las escaleras de mano deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.

Los extintores serán polvo polivalente, revisándose periódicamente, cumpliendo las condiciones específicamente señaladas en la normativa vigente.

Todas las transmisiones mecánicas deberán quedar señalizadas en forma eficiente de manera que se eviten posibles accidentes.

Todas las herramientas deben estar en buen estado de uso, ajustándose a su cometido.

Se debe prohibir suplementar los mangos de cualquier herramienta para producir un par de fuerza mayor y, en este mismo sentido, se debe prohibir, también, que dichos mangos sean accionados por dos trabajadores, salvo las llaves de apriete de tirafondos.

Para evitar el peligro de vuelco, ningún vehículo irá sobrecargado, especialmente los dedicados al suministro de materiales y todos los que han de circular por caminos sinuosos.

Toda la maquinaria de obra, vehículos de transporte y maquinaria pesada de vía estará pintada en colores vivos y tendrá los equipos de seguridad reglamentarios en buenas condiciones de funcionamiento.

Para su mejor control deben llevar bien visibles placas donde se especifiquen la tara y la carga máxima, el peso máximo por eje y la presión sobre el terreno de la maquinaria que se mueve sobre cadenas.

Todos los vehículos de motor llevarán correctamente los dispositivos de frenado, para lo que se harán revisiones muy frecuentes. También deben llevar frenos servidos los vehículos remolcados.

Cualquier elemento móvil, que haya de actuar sobre la vía, deberá estar previsto de su correspondiente freno. Los provistos de motor de combustión llevarán un extintor y se aprovisionarán lejos de la zona de trabajo.

De emplearse vagonetas sobre carriles, debe procurarse que la vía esté en horizontal y de no ser posible se le dotará de un cable de retención de suficiente resistencia en todas las rampas.

La maquinaria eléctrica que haya de utilizarse en forma fija, o semifija, tendrá sus cuadros de acometida a la red provistos de protección contra sobrecarga, cortocircuito y puesta a tierra.

En los trabajos con maquinaria manual ruidosa como son las bateadoras tipo Jackson o Stumec se colocará un hombre al pie del generador con la misión de vigilar, desconectar el interruptor eléctrico y avisar de la proximidad de los trenes. Si se trabaja en curva sin limitación de velocidad se colocará otro hombre en lugar conveniente para avisar al primero de la proximidad de una circulación ferroviaria.

En las cercanías de las líneas eléctricas con tensión, será necesario cumplir las distancias mínimas de trabajo establecidas en el Real Decreto 614/2001, en función de la tensión que lleve la línea.

Un	Dpel	Dprox-1	Dprox-2
<b>Hasta 6 Kv.</b>	80 cm.	112 cm.	300 cm.
Hasta 15 Kv.	80 cm.	116 cm.	300 cm.
<b>Hasta 25 Kv.</b>	80 cm.	127 cm.	300 cm.
Hasta 45 Kv.	100 cm.	150 cm.	300 cm.
Hasta 66 Kv	120 cm.	170 cm.	300 cm.

*Un=tensión nominal de la instalación (kV).*

*DPEL=distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).*

*DPROX-1 =distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).*

*DPROX-2=distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).*

Si por el contrario se trabaja en las proximidades de una línea sin tensión, será necesario seguir las cinco etapas que se detallan a continuación antes de comenzar los trabajos sin tensión:

- Desconectar
- Prevenir cualquier posible realimentación
- Verificar la ausencia de tensión
- Poner a tierra y en corto circuito
- Proteger frente a elementos próximos en tensión

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada. Sin embargo, para establecer la señalización de seguridad indicada en la quinta etapa podrá considerarse que la instalación está sin tensión si se han completado las cuatro etapas anteriores y no pueden invadirse zonas de peligro de elementos próximos en tensión.

Deben inspeccionarse las zonas donde puedan producirse fisuras, grietas, erosiones, encharcamientos, abultamientos, etc. por si fuera necesario tomar medidas de precaución, independientemente de su corrección si procede.

El contratista adjudicatario de la obra deberá disponer de suficiente cantidad de todos los útiles y prendas de seguridad y de los repuestos necesarios. Por ser el adjudicatario de la obra debe responsabilizarse de que los subcontratistas dispongan también de estos elementos y, en su caso, suplir las deficiencias que pudiera haber.

## **19.1 CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS**

**Vallas de cerramiento perimetral:** Valla móvil, de 2 m de altura, de acero galvanizado, con malla electrosoldada de 90x150 mm y de 4,5 y 3,5 mm de D, marco de 3,5x2 m de tubo de 40 mm de D, fijado a pies prefabricados de hormigón. Situándose a una distancia mínima de la zona de actuación de 1,50 m. Incluirá 6 montajes y desmontajes.

**Vallas de contención de peatones:** Para la protección y limitación de zonas peligrosas. Tendrán una longitud de 2,5 m y una altura mínima de 100 cm de color amarillo y estarán construidas de tubos o redondos metálicos de rigidez suficiente.

**Cinta de balizamiento:** Será de material plástico bicolor y con una anchura mínima de 8 cm sujeta mediante redondos de acero hincados en el terreno separados entre sí a una distancia no superior a 5 m.

**Señales:** Todas las señales deberán tener las dimensiones y colores reglamentados por las Normativas Vigentes.

**Pasarelas sobre zanjas:** Se colocarán en los lugares necesarios para salvar desniveles con las siguientes condiciones:

- Anchura mínima 60 cm y para una anchura máxima de zanja de 150 cm.
- Los elementos se dispondrán con travesaños para evitar que las tablas se separen entre sí y que los operarios puedan resbalar.
- Su apoyo inferior dispondrá de topes para evitar deslizamientos.
- Dispondrá de barandillas de madera en los laterales.

**Plataforma metálica para paso de vehículos:** Serán de plancha de acero de 12 mm de espesor y para una anchura máxima de zanja de 80 cm.

**Topes de desplazamiento de vehículos:** Se podrán realizar con un par de tabloncillos embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

**Tapa provisional arqueta:** El material que se decida utilizar será nuevo a estrenar. Como norma general, los huecos quedarán cubiertos por la tapa de madera en toda su dimensión + 10 cm de lado en todo su perímetro. La protección quedará inmovilizada en el hueco para realizar un perfecto encaje, mediante un bastidor de madera que se instala en la parte inferior de la tapa.

**Mantas ignífugas:** El material empleado será nuevo a estrenar. Se colocará en la vertical de todos los tajos de soldaduras o de oxicorte, para evitar el riesgo de quemaduras al resto de los trabajadores o el riesgo de incendio de materias inflamables próximas.

**Puerta de chapa para peatones:** Tendrá una altura mínima de 2,00 m. y de anchura 1,00 m. será de plancha nervada de acero galvanizado, el marco será de tubo de acero galvanizado.

**Puerta de chapa para vehículos:** tendrá una altura mínima de 2,00 m. y de anchura 4,00 m. será de plancha de nervada de acero galvanizado, el marco será de tubo de acero galvanizado.

**Tomas de tierra normalizada general de la obra:** Red de toma de tierra general de la obra formada por: 40-0,2 y cable desnudo de cobre de 0,5 mm de diámetro, presillas de conexión; Arqueta de fábrica de ladrillo hueco doble de 1,5 cm, para conexión, dotada de tapa de hormigón y tubo pasacables. Incluso parte proporcional de construcción, montaje, mantenimiento y demolición.

**Interruptores diferenciales y toma de tierra:** La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA. y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la

sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 v. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

**Banqueta de maniobra aislante:** Banqueta aislante de patas fijas para trabajos en tensión.

**Medidor de ausencia de tensión:** medidor electrónico de tensión con selección de rango automática y precisión del 0,5 %. Calibrado por una entidad de control de calidad de cualquiera de los Estados Miembros de la Unión Europea.

### **19.2 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES DE OBRA**

Siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva o de medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo, se dispondrá de un sistema de señalización adecuado.

Se atenderá a lo dispuesto en el Real Decreto 485/97, de 14 de abril, sobre Disposiciones Mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. El adjudicatario de las obras está obligado a establecer, en todas las instalaciones de obra, los elementos de señalización de seguridad que, en cuanto a distribución, forma, dimensiones y características técnicas, sean exigidos por la citada normativa legal.

Se colocarán señales de seguridad para:

- Llamar la atención a los trabajadores sobre determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores sobre determinadas situaciones de emergencia que requieran medidas de protección.

- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de los medios relativos a seguridad y salud.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras.

### **19.3 SEÑALIZACIÓN REGLAMENTADA DE VÍA**

Las señales que forman los grupos anteriores son las siguientes:

- Señales fijas reguladoras. transmiten órdenes en relación a los procesos de circulación de los trenes y de los trabajos
  - Parada diferida
  - Inicio de zona de maniobras
  - Inicio de cantón
  - Parada
- Señales fijas indicadoras. informan de puntos singulares en la vía o en las instalaciones
  - Calce descarrilador

#### **SEÑALES FIJAS REGULADORAS**

##### **Señal de parada diferida**

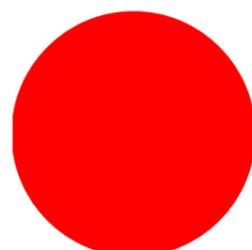
Ordena al responsable de la dirección de la marcha de un tren ponerse en condiciones de parar ante la señal que anuncia.

Esta señal se ubicará a 1.000 metros de la señal que anuncia.

Aspecto:

Pantalla cuadrada de 600 X 600 mm, decorada con una circunferencia inscrita de 600 mm de diámetro, planas y sin pestañas, con nivel de reflectancia NIVEL I y vida útil de 7 años, en todos, mediante vinilos adhesivos aplicados sobre un sustrato composite de

poliéster de fibra de vidrio reforzado (PRFV), de color negro o verde obtenido mediante gel-coats isoftálico o similar.



Los grafismos y leyendas en color azul podrán aparecer excepcionalmente en color negro en algunas señales fabricadas con anterioridad a la publicación de la presente Norma.

#### Señal de inicio de zona de maniobras

Ordena al responsable de la dirección de la marcha a circular desde ese punto con marcha a la vista, y a efectuar parada ante todos los desvíos de su itinerario, comprobando antes de rebasarlos el adecuado acoplamiento de sus partes móviles.

Asimismo, cuando todo el tren haya rebasado la señal comunicará mediante telefonema al Jefe de Circulación de Construcción, la liberación del cantón o zona de montaje de vía por el que ha circulado.

Esta señal se ubicará al menos a 500 metros antes del primer desvío situado en la zona de maniobras (para ambos sentidos).

Aspecto:

Pantalla de 450 x 450 mm, planas y sin pestañas, con nivel de reflectancia NIVEL I y vida útil de 7 años en todos y nivel de reflectancia NIVEL II en textos y una vida útil de 10 años, mediante vinilos adhesivos aplicados sobre un sustrato composite de poliéster de fibra

de vidrio reforzado (PRFV), de color negro o verde obtenido mediante gel-coats isoftálico o similar.



#### SEÑAL DE INICIO DE CANTÓN

Ordena al responsable de la dirección de la marcha del tren parar ante ella y no rebasarla hasta haber obtenido mediante telefonema una autorización de marcha del Jefe de Circulación de Construcción.

Esta señal se ubicará al inicio físico del cantón.

Aspecto:

Pantalla de 450 x 450 mm, planas y sin pestañas, con nivel de reflectancia NIVEL I y vida útil de 7 años en todos y nivel de reflectancia NIVEL II en textos y una vida útil de 10 años, mediante vinilos adhesivos aplicados sobre un sustrato composite de poliéster de fibra de vidrio reforzado (PRFV), de color negro o verde obtenido mediante gel-coats isoftálico o similar.



(\* La cifra figurada en la señal lo es a título de ejemplo

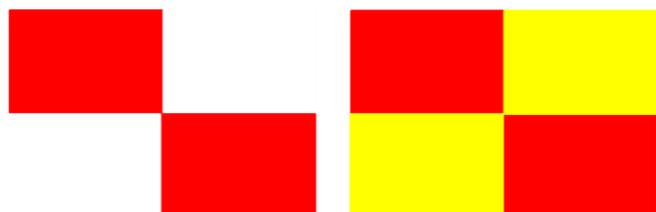
Los grafismos y leyendas en color azul podrán aparecer excepcionalmente en color negro en algunas señales fabricadas con anterioridad a la publicación de la presente Norma.

### Señal de parada

Ordena al responsable de la dirección de la marcha parar ante la misma sin rebasarla. Excepcionalmente, el Jefe de Circulación de Construcción podrá autorizar mediante telefonema el rebase de la misma.

Aspecto:

Pantalla de 450 x 450 mm, planas y sin pestañas, con nivel de reflectancia NIVEL I y vida útil de 7 años en todos y nivel de reflectancia NIVEL II en textos y una vida útil de 10 años, mediante vinilos adhesivos aplicados sobre un sustrato composite de poliéster de fibra de vidrio reforzado (PRFV), de color negro o verde obtenido mediante gel-coats isoftálico o similar.



### SEÑALES FIJAS INDICADORAS

#### Señal de calce descarrilador

Indica la presencia de un calce descarrilador en la vía a la altura de la señal. Ordena al agente con responsabilidad en la dirección de la marcha de un tren que no puede rebasar dicho punto hasta haber recibido autorización expresa de la Oficina de Circulación, comprobando su abatimiento antes de reanudar la marcha.

Esta señal estará precedida por una señal de protección, que se situará a 360 m de distancia por el lado de la zona de trabajos definida en la presente Norma, estando la señal de protección, además, anunciada por una señal de parada diferida.

Aspecto:

Pantalla de 450 x 450 mm, planas y sin pestañas, con nivel de reflectancia NIVEL I y vida útil de 7 años en todos y nivel de reflectancia NIVEL II en textos y una vida útil de 10 años, mediante vinilos adhesivos aplicados sobre un sustrato composite de poliéster de fibra de vidrio reforzado (PRFV), de color negro o verde obtenido mediante gel-coats isoftálico o similar.



Los grafismos y leyendas en color negro, podrán aparecer en color azul a efectos de garantizar la adecuada reflexión de la señal

#### **19.4 CONTACTOS ELÉCTRICOS**

Con independencia de los medios de protección individual de que dispondrán los electricistas y las medidas de aislamiento de conducciones, interruptores, transformadores y en general todas las instalaciones eléctricas, se instalarán interruptores magnetotérmicos y diferenciales, que, en caso de sobrecarga de la línea o derivaciones en la instalación eléctrica, provoquen el corte de suministro eléctrico.

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

##### **INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE 30 MA**

Interruptor diferencial de 30 mA comercializado, para la red de alumbrado; modelo normal; instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

- Calidad. Nuevos, a estrenar
- Tipo de mecanismo. Interruptor diferencial de 30 miliamperios comercializado, para la red de alumbrado; modelo normal; instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.
- Instalación. En el cuadro general de obra, de conexión para iluminación eléctrica de la obra.
- Mantenimiento. Se revisará diariamente, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.

- Diariamente se comprobará que no han sido puenteados, en caso afirmativo: se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.
- Conexiones eléctricas de seguridad. Todas las conexiones eléctricas de seguridad se efectuarán mediante conectadores o empalmadores estancos de intemperie. También se aceptarán aquellos empalmes directos a hilos con tal que queden protegidos de forma totalmente estanca, mediante el uso de fundas termorretráctiles aislantes o con cinta aislante de auto fundido en una sola pieza, por auto contacto.

##### **INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE 300 MA**

Interruptor diferencial de 300 mA, modelo normal. Incluso parte proporcional de instalación y retirada.

- Calidad. Nuevos, a estrenar.
- Descripción técnica. Interruptor diferencial de 300 miliamperios comercializado, para la red de fuerza; modelo normal; especialmente calibrado selectivo, ajustado para entrar en funcionamiento antes que lo haga el del cuadro general eléctrico de la obra, con el que está en combinación junto con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.
- Instalación. En los cuadros secundarios de conexión para fuerza.
- Mantenimiento. Se revisarán a diario antes del comienzo de los trabajos de la obra, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.
- Diariamente se comprobará que no han sido puenteados. En caso afirmativo, se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer las causas que le llevaron a ello, con el fin de eliminarlas.

- Conexiones eléctricas de seguridad. Todas las conexiones eléctricas de seguridad se efectuarán mediante conectadores o empalmadores estancos de intemperie. También se aceptarán aquellos empalmes directos a hilos con tal que queden protegidos de forma totalmente estanca, mediante el uso de fundas termorretráctiles aislantes o con cinta aislante de auto fundido en una sola pieza, por auto contacto.

#### **TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE Y NORMALIZADA, PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS DE MÁQUINAS FIJAS**

Red de toma de tierra general de la obra formada por: pica y cable desnudo de cobre de 35 de diámetro, presillas de conexión; arqueta de fábrica de ladrillo hueco doble de 50x50x50 cm, para conexión, dotada de tapa de hormigón y tubo pasacables, incluso parte proporcional de construcción, montaje, mantenimiento y demolición.

#### **TOMA DE TIERRA NORMALIZADA GENERAL DE LA OBRA**

Red de toma de tierra general de la obra formada por: pica y cable desnudo de cobre de 35 mm de diámetro, presillas de conexión; arqueta de fábrica de ladrillo hueco doble de 50x50x60 cm, para conexión, dotada de tapa de hormigón y tubo pasacables.

#### **TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD A 24 VOLTIOS (1000 W)**

Transformador de seguridad, para alimentación de instalaciones eléctricas provisionales de obra, con entrada a 220 V, y salida en tensión de seguridad a 24 voltios con potencia de 1000 W.

Para la seguridad en la utilización racional de la energía eléctrica, se prevé la utilización de transformadores de corriente con salida a 24 v, cuya misión es la protección del riesgo eléctrico en lugares húmedos.

#### **EQUIPO DE CONEXIÓN A TIERRA DE LÍNEA ELÉCTRICA**

Equipo de conexión a tierra de línea eléctrica aérea de distribución, con 3 perchas telescópicas para conductores de sección de 7 a 380 mm<sup>2</sup> y una altura máxima de 11,5 m, cable de cobre de sección 35mm<sup>2</sup> y piqueta de conexión a tierra, instalado.

#### **BANQUETA DE MANIOBRA AISLANTE**

Banqueta aislante de patas fijas para trabajos en tensión, según UNE 204001.

Serán fabricadas en polietileno de alto impacto.

La superficie de la plataforma es rugosa antideslizante.

Sobre la terminación de las patas se incorporan conteras de goma que le confieren una mayor adherencia al suelo y protección al desgaste.

Estarán diseñadas para resistir la carga a la que van a estar sometidas.

#### **PLATAFORMA AISLANTE**

Plataforma aislante de base para trabajo en cuadros eléctricos de distribución de 100x100 cm y de espesor 3 mm.

### **19.5 PASARELA PARA PASO SOBRE ZANJAS**

Se han diseñado para que sirvan de comunicación entre dos puntos separados por un obstáculo que deba salvarse. Se han previsto sensiblemente horizontalmente o para ser inclinadas en su caso, un máximo sobre el horizontal de 30°. Para inclinaciones superiores se utilizarán escaleras de seguridad de tipo convencional con base de peldaños de huella y contrahuella.

Calidad: el material a utilizar será nuevo, a estrenar.

Material: el material a utilizar es la madera de pino, para la formación de la plataforma de tránsito; se construirá mediante tablones unidos entre sí.

Modo de construcción: la madera se unirá mediante clavazón, previo encolado, con "cola blanca", para garantizar una mejor inmovilización. En cada extremo de apoyo del terreno, se montará un anclaje efectivo, mediante el uso de redondos de acero corrugado de 25 mm de diámetro, doblado en frío, pasantes a través de la plataforma de la pasarela doblados sobre la madera, para garantizar la inmovilidad. Los redondos doblados no producirán resaltos.

Anclajes: formados por redondos de acero corrugado de diámetro 25 mm y 1,80 m de longitud para hincar en terreno. Uno de sus extremos estará cortado en bisel para facilitar su hinca a golpe de mazo.

Barandillas: estarán formadas por pies derechos (con apriete tipo carpintero comercializados pintados anticorrosión, sujetos al borde de los tablones mediante el accionamiento de los husillos de inmovilización), pasamanos (formado por tubos metálicos comercializados con diámetro de 60 mm), barra intermedia (formada por tubos metálicos comercializados con un diámetro de 40 mm), rodapié (construido mediante madera de pino con una longitud de 2,50 m y una escuadría de 20 x 3 cm).

Pintura: todos los componentes estarán pintados a franjas amarillas y negras alternativas, de señalización. Existirá un mantenimiento permanente de esta protección.

#### 19.6 CUERDAS AUXILIARES: DE GUÍA SEGURA DE CARGAS

**Calidad.** serán nuevas, a estrenar.

Cuerda auxiliar tipo o para la guía segura de cargas suspendidas a gancho de grúa, con una resistencia a la tracción de al menos 7,5 Kn, protegida en sus extremos por fundas contra los deshilachamientos. Estarán fabricadas con olefina o poliamida 6-6. Cada cuerda será servida de fábrica etiquetada certificada cumpliendo la norma UNE - EN 1.263 - 1:2004, etiquetadas "N - CE" por AENOR.

#### 19.7 CABLE DE ACERO PARA GUIADO DE MATERIAL SUSPENDIDO

Cable para la guía segura de cargas suspendidas a ganchos de grúa, con una resistencia a la tracción de al menos 7,5 KN, protegido en sus extremos por fundas contra los deshilachamientos.

#### 19.8 CONO DE BALIZAMIENTO

Se utilizará para delimitación y señalización de determinadas zonas de la obra, especialmente vías afectadas por las obras.

Se comprobará que estén en buen estado de mantenimiento: que no estén rotos ni estropeados y que estén limpios, que su colocación sea la adecuada: verticales y situados de forma que no afecten al paso de los vehículos.

La distancia entre conos tiene que venir dada por la actividad en que se utilizan, pero han de estar suficientemente juntos como para evitar ambigüedades.

Se asegurará que tienen unos colores vistosos para que puedan ser apreciados desde lejos.

Cuando tengan que tener funciones en horas nocturnas, hay que asegurarse de que contengan materiales reflectantes.

Se verificará su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar, o bien tras cualquier otra situación que los haya podido tumbar: accidentes, paso de maquinaria pesada, etc.

#### 19.9 BARANDILLAS

Las barandillas cumplirán la Norma UNE EN 13374:2013.

Estarán firmemente sujetas al piso que tratan de proteger, o a estructuras firmes a nivel superior o laterales. Dispondrán de listón superior a una altura de 1 m, de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié. La ejecución de la barandilla será tal que ofrezca una superficie con ausencia de partes punzantes o cortantes que puedan causar heridas.

Se exigirá el marcado como sistema de protección de borde de todos sus elementos, así como el manual de instrucciones como parte del sistema de protección incluyendo:

componentes y su descripción, instrucciones de montaje y manipulación, configuraciones, restricciones de limitación de uso, cargas transmitidas a estructura soporte, entre otras.

Hay que colocarlas al inicio de la actividad que provoca el riesgo de caída.

Hay que comprobar que estén en buen estado de mantenimiento: que no presenten grietas, deterioros o similares.

Se comprobará que la colocación sea la adecuada: que protejan toda la zona de caída, que se encuentren correctamente fijadas y que estén en posición vertical.

#### **BARANDILLA DE PROTECCIÓN DE 1 M DE ALTURA**

Serán de 1 m de altura, formadas por pasamanos, guardacuerpo metálico cada 2,5 m, rodapié de 20 cm de altura y travesaño.

#### **19.10 MANTAS IGNÍFUGAS PARA RECOGIDA DE GOTAS DE SOLDADURA Y OXICORTE**

**Modelo.** Normalizado ce o similar, para recogida de gotas de soldaduras y oxicorte.

**Calidad.** Nuevas, a estrenar.

**Manta.** Manta ignífuga comercializada, marca, modelo, para recogida de gotas de soldaduras y oxicorte. De forma rectangular.

**Instalación.** En la vertical de todos los tajos de soldaduras o de oxicorte, para evitar el riesgo de quemaduras al resto de los trabajadores o el riesgo de incendio de materias inflamables próximas.

Los que deben utilizarlas.

Todos los soldadores en altura.

Todos los trabajadores de oxicorte en altura.

Todos los ayudantes de soldadura en altura.

#### **19.11 TAPA DE HUECO HORIZONTAL**

##### **POR TAPA DE MADERA**

Oclusión de hueco horizontal por tapa de madera de pino fabricada con tabla de escuadría 20x5 cm, mediante encolado con cola blanca y clavazón de acero.

La dimensión máxima de los huecos protegidos con tapa de madera será de 2x1 m.

**Calidad.** El material que se decida utilizar será nuevo, a estrenar.

**Tapa de madera.** formada por tabla de madera de pino, sin nudos, de escuadría 20x5 cm, unida mediante clavazón previo encolado con "cola blanca" de carpintero.

**Instalación.** Como norma general, los huecos quedarán cubiertos por la tapa de madera en toda su dimensión + 10 cm de lado en todo su perímetro. La protección quedará inmovilizada en el hueco para realizar un perfecto encaje, mediante un bastidor de madera que se instala en la parte inferior de la tapa.

#### **19.12 MALLA DE POLIETILENO TIPO STOPPER**

Delimitará y señalizará determinadas zonas de la obra. Se comprobará que esté en buen estado de mantenimiento: que no esté rota, estropeada o similar., que la colocación sea la adecuada: vertical, tensada y situada a una distancia aproximada de 2 m cuando señalicen excavaciones, zanjas o similares.

Asegurarse de que tiene un color vistoso para que pueda apreciarse desde lejos.

Se verificará su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar.

Se comprobará su resistencia y estabilidad una vez colocada y en seguimientos periódicos.

### **19.13 TOPES DE DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS**

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo o de otra forma eficaz.

### **19.14 PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA LA CORRIENTE ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN**

No hay que olvidar que está demostrado, estadísticamente, que el mayor número de accidentes eléctricos se produce por la corriente alterna de baja tensión. Por ello, los operarios de la instalación de la obra se protegerán de la corriente de baja tensión por todos los medios que sigue.

No acercándose a ningún elemento con baja tensión, manteniéndose a una distancia de 0,50 m, si no es con las protecciones adecuadas, gafas de protección, casco, guantes aislantes y herramientas precisamente protegidas para trabajar a baja tensión. Si se sospechase que el elemento está bajo alta tensión, mientras el contratista adjudicatario averigua oficial y exactamente la tensión a que está sometido, se obligará, con señalización adecuada, a los operarios y las herramientas por ellos utilizadas, a mantenerse a una distancia no menor de 4 m.

Caso que la obra se interfiriera con una línea aérea de baja tensión, y no se pudiera retirar ésta, se montarán los correspondientes pórticos de protección manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0,50 m.

Las protecciones contra contactos indirectos se conseguirán aplicando la normativa UNE-20383-75.

Se combina, en suma, la toma de tierra de todas las masas posibles con los interruptores diferenciales, de tal manera que, en el ambiente exterior de la obra, posiblemente húmedo en ocasiones, ninguna masa tome nunca una tensión igual o superior a 24 V.

La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 milímetros y longitud mínima 2 metros. Caso de varias picas, la distancia entre ellas será como mínimo vez y media su longitud, y siempre sus cabezas quedarán 50 centímetros por debajo del suelo. Si son varias estarán unidas en paralelo. El conductor será cobre de 35 milímetros cuadrados de sección. La toma de tierra así obtenida tendrá una resistencia inferior a los 20 ohmios. Se conectará a las tomas de tierra de todos los cuadros generales de obra de baja tensión. Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra.

Todas las salidas de alumbrado, de los cuadros generales de obra de baja tensión, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad y todas las salidas de fuerza, de dichos cuadros, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad.

La toma de tierra se volverá a medir en la época más seca del año.

### **19.15 PRESCRIPCIONES DE EXTINTORES**

Los extintores de incendio, emplazados en la obra de la instalación de la obra, estarán fabricados con acero de alta embutibilidad y alta soldabilidad. Se encontrarán bien acabados y terminados, sin rebabas, de tal manera que su manipulación nunca suponga un riesgo por sí misma.

El encargado de seguridad, debe de pedir al mecánico de las bateadoras que se responsabilice del cierre de puerta que da a la entrevista.

Los extintores estarán esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje y dotados con manómetro. La simple observación de la presión del manómetro permitirá comprobar el estado de su carga. Se revisarán periódicamente y como máximo cada seis meses.

El recipiente del extintor cumplirá el Reglamento de Aparatos a Presión, REAL DECRETO 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a

presión y sus instrucciones técnicas complementarias y el Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre sobre obligaciones a adaptar para el mantenimiento de los equipos de extinción de incendios.

Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalarán en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.

Los extintores estarán a la vista. En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada se implantará una señal que indique su localización.

Los extintores portátiles se emplazarán sobre paramento vertical a una altura de 1,20 metros, medida desde el suelo a la base del extintor.

El extintor siempre cumplirá el Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

Si existiese instalación de alta tensión, para el caso que ella fuera el origen de un siniestro, se emplazará cerca de la instalación con alta tensión un extintor. Este será precisamente de dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>, de 5 Kg de capacidad de carga.

## **ARTÍCULO 20** ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PREVISTOS EN LA MEMORIA DEL ESTUDIO

### **20.1** CONDICIONES GENERALES

En todo momento se cumplirá el Real Decreto 1076/2021 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

La empresa deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios.

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Todas las prendas de protección individual de los operarios o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Todos los Equipos de Protección Individual se ajustarán a lo establecido en los Reales Decretos 1.407/1992 del 20 de noviembre y su posterior modificación en el Real Decreto 159/1995 del 3 de febrero, por lo que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual, contando con el certificado "CE".

Los Equipos de Protección Individual que se utilicen en la obra deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.

Los Equipos de Protección Individual que se utilicen en la obra deberán reunir los requisitos establecidos en el Real Decreto 2200/1995, y posterior modificación en el Real Decreto 411/1997, del reglamento de la Infraestructura para la calidad y la seguridad industrial.

En los casos que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se les pide para lo que se pedirá al fabricante informe de los ensayos realizados.

Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

Toda prenda o equipo de protección individual, y todo elemento de protección colectiva, estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso, nunca represente un riesgo o daño en sí mismo.

Se considerará imprescindible el uso de los útiles de protección indicados en la Memoria, cuyas prescripciones se exponen seguidamente.

Todos los equipos de protección individual de esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

- Tendrán la marca "CE". Si ésta no existiese para un determinado equipo de protección individual, se autorizará el uso a aquellos:
  - Que se ajusten a las Normas Técnicas Reglamentarias MT, de homologación del Ministerio del Trabajo (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 27-5-1974), siempre que exista Norma.
  - Que estén en posesión de una homologación de cualquiera de los estados Miembros de la Unión Europea o de los Estados Unidos de Norteamérica.
- Todo equipo de protección individual estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso nunca represente un riesgo o daño en sí mismo.

- El Contratista estará obligado a garantizar un adecuado mantenimiento del equipo de protección individual, el control efectivo de su uso, así como a difundir las condiciones de utilización.
- Por su parte el trabajador, deberá respetar las instrucciones de uso; estará obligado a indicar cualquier tipo de anomalía o defecto y sobre todo, deberá tener voluntad de protegerse.

## **20.2 PRESCRIPCIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

### **ROPA DE TRABAJO**

Todo trabajador que esté sometido a determinados riesgos de accidentes o enfermedades profesionales o cuyo trabajo sea especialmente penoso o marcadamente sucio, vendrá obligado al uso de la ropa de trabajo que le será facilitada gratuitamente por la empresa.

Igual obligación se impone en aquellas actividades en que por no usar ropa de trabajo puedan derivarse riesgos para los usuarios o para los consumidores de alimentos, bebidas o medicamentos.

La ropa de trabajo cumplirá, con carácter general, los siguientes requisitos:

- Será de tejido ligero y flexible que permita una fácil limpieza y desinfección y adecuado a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo.
- Ajustará bien al cuerpo del trabajador, sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos.
- Siempre que las circunstancias lo permitan, las mangas serán cortas y cuando sean largas ajustarán perfectamente por medio de terminaciones de tejido elástico. Las mangas largas que deben ser enrolladas lo serán siempre hacia dentro, de modo que queden lisas por dentro.

- Se eliminarán o se reducirán en todo lo posible los elementos adicionales como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc., para evitar la suciedad y el peligro de enganches.
- En los trabajadores con riesgo de enganches, se prohibirá el uso de corbatas, bufandas, cinturones, tirantes, pulseras, cadenas, collares, anillos, etc.

En los casos especiales, señalados en este Pliego y normas concordantes, la ropa de trabajo será de tejido impermeable, incombustible o de abrigo.

Siempre que sea necesario se dotará al trabajador de delantales, mandiles, petos, chalecos, fajas o cinturones anchos que refuercen la defensa del tronco.

Normas EN aplicable:

- UNE EN 14058: Ropa de protección contra ambientes fríos (entre -5°C y 10°C).
- UNE EN 343: Vestuario de protección contra la lluvia.
- UNE EN 342: Ropa de protección contra el frío destinada a proteger frente a temperaturas ambiente comprendidas entre -5°C y -50°C.
- UNE EN 11611: Ropa de protección utilizada durante el soldeo y procesos afines.
- UNE EN 11612: Ropa de protección para trabajadores expuestos al calor (temperatura ambiente inferior a 100°C).
- UNE EN 471: Vestuario de protección de Alta Visibilidad.
- UNE EN 1149: Ropa de protección Antiestática.
- UNE EN 13034: Ropa de protección limitada contra productos químicos líquidos (Tipo 6).
- UNE EN 13982-1: Ropa de protección química frente a partículas sólidas suspendidas (Tipo 5)

- UNE EN 14605: Ropa de protección con uniones herméticas a las pulverizaciones (Tipo 4)
- UNE EN 14605: Ropa de protección contra productos químicos líquidos (Tipo 3)
- UNE EN 1073-2: Ropa de protección no ventilada contra contaminación partículas radiactivas
- UNE EN 14126: Ropa de protección contra agentes biológicos
- UNE EN 14116: Ropa de protección contra el calor y la llama (propagación limitada de llama)

#### **CASCOS DE SEGURIDAD NO METÁLICOS**

Los cascos utilizados por los operarios pueden ser: Clase N, cascos de uso normal, aislantes para baja tensión (1.000 V), o clase E, distinguiéndose la clase E-AT aislantes para alta tensión (25.000 V) y la clase E-B resistentes a muy baja temperatura (-15°C).

El casco constará de casquete, que define la forma general del casco y éste, a su vez, de la parte superior o copa, una parte más alta de la copa, y al borde que se extiende a lo largo del contorno de la base de la copa. La parte del ala situada por encima de la cara podrá ser más ancha, constituyendo la visera.

El arnés o atalaje es el elemento de sujeción que sostendrá el casquete sobre la cabeza del usuario. Se distinguirá lo que sigue: banda de contorno, parte del arnés que abraza la cabeza y banda de amortiguación, y parte del arnés en contacto con la bóveda craneana.

Entre los accesorios señalaremos el barboquejo, o cinta de sujeción, ajustable, que pasa por debajo de la barbilla y se fija en dos o más puntos. Los accesorios nunca restarán eficacia al casco.

La luz libre, distancia entre la parte interna de la cima de la copa y la parte superior del atalaje, siempre será superior a 21 milímetros.

La altura del arnés, medida desde el borde inferior de la banda de contorno a la zona más alta del mismo, variará de 75 milímetros a 85 milímetros, de la menor a la mayor talla posible.

La masa del caso completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios, no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos. La anchura de la banda de contorno será como mínimo de 25 milímetros.

Los cascos serán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionarán con material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente. No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni defectos que mermen las características resistentes y protectoras del mismo. Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario.

Entre casquetes y atalaje quedará un espacio de aireación que no será inferior a cinco milímetros, excepto en la zona de acoplamiento arnés-casquete.

El modelo tipo habrá sido sometido al ensayo de choque, mediante percutor de acero, sin que ninguna parte del arnés o casquete presente rotura. También habrá sido sometido al ensayo de perforación, mediante punzón de acero, sin que la penetración pueda sobrepasar los ocho milímetros. Ensayo de resistencia a la llama, sin que llameen más de quince segundos o goteen. Ensayo eléctrico, sometido a una tensión de dos kilovoltios, 50 Hz tres segundos, la corriente de fuga no podrá ser superior a tres mA, en el ensayo de perforación elevando la tensión a 2,5 kV quince segundos, tampoco la corriente de fuga sobrepasará los tres mA.

En el caso del casco clase E-AT, las tensiones de ensayo al aislamiento y a la perforación serán de 25 kV y 30 kV respectivamente. En ambos casos la corriente de fuga no podrá ser superior a 10 mA.

En el caso del casco clase E-B, en el modelo tipo, se realizarán los ensayos de choque y perforación, con buenos resultados habiéndose acondicionado éste a  $-15^{\circ} \pm 2\text{ C}$ .

Todos los cascos que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones correspondientes y cumplirán con el Real Decreto 1076/2021 de 7 de diciembre.

Normas EN aplicable:

- UNE EN 397: Casco de protección para la industria (también llamados cascos de seguridad) "
- UNE EN 812: Cascos contra golpes para la industria (Gorras antigolpes industriales
- UNE EN 14052: Cascos de altas prestaciones para la industria.
- UNE-EN 443:2009: Cascos para la lucha contra el fuego en los edificios y otras estructuras.
- UNE-EN 50365:2003: Cascos eléctricamente aislantes para uso en instalaciones de baja tensión.

#### **CALZADO DE SEGURIDAD**

El calzado de seguridad que utilizarán los operarios, serán botas de seguridad clase III. Es decir, provistas de puntera metálica de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

La bota deberá cubrir convenientemente el pie y sujetarse al mismo, permitiendo desarrollar un movimiento adecuado al trabajo. Carecerá de imperfecciones y estará tratada para evitar deterioros por agua o humedad. El forro y demás partes internas no

producirán efectos nocivos, permitiendo, en lo posible, la transpiración. Su peso no sobrepasará los 800 gramos. Llevará refuerzos amortiguadores de material elástico. Tanto la puntera como la suela de seguridad deberán formar parte integrante de la bota, no pudiéndose separar sin que ésta quede destruida. El material será apropiado a las prestaciones de uso, carecerá de rebabas y aristas y estará montado de forma que no entrañe por sí mismo riesgo, ni cause daños al usuario. Todos los elementos metálicos que tengan función protectora serán resistentes a la corrosión.

El modelo tipo sufrirá un ensayo de resistencia al aplastamiento sobre la puntera hasta los 1.500 kg (14.715 N), y la luz libre durante la prueba será superior a 15 milímetros, no sufriendo rotura.

También se ensayará al impacto, manteniéndose una luz libre mínima y no apreciándose rotura. El ensayo de perforación se hará mediante punzón con fuerza mínima de perforación de 110 kgf (1079 N), sobre la suela, sin que se aprecie perforación.

Mediante flexómetro, que permita variar el ángulo formado por la suela y el tacón, de 0° a 60°, con frecuencia de 300 ciclos por minuto y hasta 10.000 ciclos, se hará el ensayo de plegado. No se deberá observar ni roturas, ni grietas o alteraciones.

El ensayo de corrosión se realizará en cámara de niebla salina, manteniéndose durante el tiempo de prueba, y sin que presente signos de corrosión.

Todas las botas de seguridad clase III que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-5, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 31-1-1980.

Normas EN aplicable:

- UNE EN 20344: Recoger las exigencias y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional.
- UNE EN 20345: Recoge las especificaciones para el calzado de seguridad de uso profesional, cuyas punteras deben resistir un impacto equivalente a una energía de 200 Julios y una compresión de 15 kN.
- UNE EN 20346: Recoge las especificaciones para el calzado de seguridad de uso profesional, cuyas punteras deben resistir un impacto equivalente a una energía de 100 Julios y una compresión de 10 kN.
- UNE EN 20347: Recoger las especificaciones para el calzado de trabajo para uso profesional.

#### **PROTECTOR AUDITIVO**

El protector auditivo que utilizarán los operarios será como mínimo clase E.

Es una protección personal utilizada para reducir el nivel de ruido que percibe el operario cuando está situado en ambiente ruidoso. Consiste en dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos, y el sistema de sujeción por arnés.

El modelo tipo habrá sido probado por un escucha, es decir, persona con una pérdida de audición no mayor a 10 dB respecto de un audiograma normal en cada uno de los oídos y para cada una de las frecuencias de ensayo.

Se definirá el umbral de referencia como el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir una sensación auditiva en el escucha situado en el lugar de ensayo y sin protector auditivo. El umbral de ensayo será el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir sensación auditiva en el escucha en el lugar de prueba y con el protector auditivo tipo colocado, y sometido a prueba. La atenuación será la diferencia expresada en decibelios, entre el umbral de ensayo y el umbral de referencia.

Como señales de ensayo para realizar la medida de atenuación en el umbral se utilizarán tonos puros de las frecuencias que siguen: 125, 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz.

Los protectores auditivos de clase E cumplirán lo que sigue: Para frecuencias bajas de 250 Hz, la suma mínima de atenuación será 10 dB. Para frecuencias medias de 500 a 4000 Hz, la atenuación mínima de 20 dB, y la suma mínima de atenuación 95 dB. Para frecuencias altas de 6000 y 8000 Hz, la suma mínima de atenuación será 35 dB.

Todos los protectores auditivos que se utilicen por los operarios estarán homologados por los ensayos contenidos en los R.D. correspondientes.

Normas EN aplicables:

- UNE EN 458: Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, cuidado y mantenimiento.
- UNE EN352-1: Orejeras
- UNE EN352-2: Tapones
- UNE EN352-3: Orejeras acopladas a un casco de protección
- UNE EN352-4: Orejeras dependientes de nivel

#### **GUANTES DE SEGURIDAD**

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios, serán de uso general anticorte, antipinchazos, y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso.

No serán en ningún caso ambidextros.

La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

La longitud, distancia expresada en milímetros, desde la punta del dedo medio o corazón hasta el filo del guante, o sea límite de la manga, será en general de 320 milímetros o menos. Es decir, los guantes, en general, serán cortos, excepto en aquellos casos que por trabajos especiales haya que utilizarlos medios, 320 milímetros a 430 milímetros, o largos mayores de 430 milímetros.

Los materiales que entren en su composición y formación nunca producirán dermatosis.

Todos los guantes de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologados por los ensayos contenidos en los R.D. correspondientes.

Normas EN aplicables:

- UNE EN 374-1: Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 1: Terminología y requisitos de prestaciones.
- UNE EN 374-2: Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 2: Determinación de la resistencia a la penetración
- UNE EN 374-3: Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 3: Determinación de la resistencia a la permeabilidad de los productos químicos.
- UNE EN 388: Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- UNE EN 407: Guantes de protección contra riesgos térmicos (calor y/o fuego).
- UNE EN 420: Requisitos generales para los guantes.

- UNE EN 421: Guantes de protección contra radiaciones ionizantes y la contaminación radiactiva.
- UNE EN 511: Guantes de protección contra el frío.
- UNE EN 1082-1: Ropas de protección. Guantes y protectores de los brazos contra los cortes y pinchazos producidos por cuchillos de mano. Parte 1: Guantes de malla metálica y protectores de los brazos.
- UNE EN 1082-2: Ropas de protección. Guantes y protectores de brazos contra los cortes y pinchazos producidos por cuchillos de mano. Parte 2: Guantes y protectores de los brazos de materiales distintos a la malla metálica.
- UNE EN 1082-3: Ropas de protección. Guantes y protectores de brazos contra los cortes y pinchazos producidos por cuchillos de mano. Parte 3: Ensayo de corte por impacto para tejidos, cuero y otros materiales.

#### **ARNÉS DE SEGURIDAD**

Deben utilizarse arneses anticaídas con toma frontal o dorsal superior, especialmente diseñadas para retener caídas. El sistema de protección se complementa con un correcto elemento de amarre + absorbedor conectado al anclaje del arnés y éste, a su vez, a un punto de anclaje estructural adecuado.

Los arneses deben satisfacer el requerimiento de resistencia del conjunto indicado en la Norma EN 361 no debiéndose efectuarse sobre los arneses modificaciones en costuras, cintas, o piezas metálicas como se indicó anteriormente. El arnés, como uno de los elementos importantes de un "Sistema Anticaídas", se seleccionará, en primer lugar, dependiendo de las situaciones de trabajo y el tipo de enganche necesario:

- Enganche básico dorsal (espalda). En este enganche conectaremos toda la gama de sistemas que necesitemos, dispositivos anticaídas (elementos de amarre, bloques retráctiles, elementos de descenso automáticos) nos permite una mayor libertad de movimientos, trabajos manuales.

- Enganche torsal (pecho). Este enganche nos permite ver y acceder en todo momento al conector, el enganche y a los sistemas que en él se encuentren conectados. Cuando una persona unida a un sistema (sin rescate integrado) tiene una caída, este queda suspendido conectado a un bloque, elemento de amarre, etc. Lo antes posible se deberá facilitarle el descenso, con una escalera, una cesta motorizada, una grúa, llamando a los bomberos etc. el método que elijamos estar condicionado a la altura en que quede suspendido, 4m, 25m, 120m. Se puede utilizar sistemas de descenso de rescate, una vez instalados en la zona superior del accidentado, un socorrista o el propio compañero descenderá hasta llegar a la zona donde está suspendida la persona que ha caído, lo conectara a su sistema, cortando el elemento de amarre, efectuando juntos el descenso hasta el suelo.

#### **Condiciones de seguridad de los arneses:**

Los diferentes tipos de dispositivos anticaídas deben cumplir la normativa correspondiente, extrayendo la principal:

Dispositivos anticaída deslizantes con línea de anclaje flexible, norma EN 353-2; disipadores o absolvedores de energía, norma EN 355; dispositivos antiácida retráctiles, norma EN 360, arneses anticaídas, norma EN 361; sistemas anticaídas, norma EN 363.

La energía máxima admisible a la que se verá sometido un trabajador en caso de caída no superará nunca los 600 Julios, y para lograrlo se tendrá en cuenta la instalación de elementos disipadores o absorbentes de energía.



El fin prioritario que se persigue es tener, en todo momento, conocimiento exacto del estado de los arneses, para evitar que se utilicen aquellos que no cumplan con los requisitos de seguridad y fiabilidad. También se intenta conseguir, mediante este procedimiento, tener localizados a todos los arneses, anotándolos en un registro de salida y entrada. Estos arneses reunirán las siguientes características:

- Serán de cincha tejida de lino, algodón, lana de primera calidad o fibra sintética apropiada; en su defecto, de cuero curtido al cromo o al titanio.
- Tendrán una anchura comprendida entre los 10 y 20 centímetros, un espesor no inferior a 4 milímetros y su longitud será la más reducida posible.
- Se revisarán siempre antes de su uso, y se desecharán cuando tengan cortes, grietas o deshilachados que comprometan su resistencia, calculada para el cuerpo humano en caída libre, en recorrido de 5 metros.
- Irán provistos de anillas por donde pasará la cuerda salvavidas, aquellas no podrán ir sujetas por medio de remaches.
- La cuerda salvavidas será de nylon o de cáñamo de manila, con un diámetro de 12 milímetros en el primer caso, y de 7 milímetros en el segundo. Queda prohibido el cable metálico, tanto por el riesgo de contacto con líneas eléctricas, cuanto por su menor elasticidad para la tensión en caso de caída.

- Se vigilará de modo especial la seguridad de anclaje y su resistencia. En todo caso, la longitud de la cuerda salvavidas debe cubrir distancias lo más cortas posibles. Libro de registro de entrada y salida. El control de los arneses de seguridad se llevará a cabo mediante la inscripción en un libro de registro de entrada y salida de los mismos. Por otra parte, cada arnés de seguridad llevará un número de identificación, con el que quedará registrado en el libro de entrada y salida. El libro constará de las siguientes secciones:
  - N.º de arnés: en esta columna se anotará, por parte del almacenero, o de la persona que lo retire si en ese momento no está el encargado del almacén, del número de identificación del arnés. Se inscribirá en el mismo espacio todos los arneses retirados. Fecha de salida: se anotará la fecha correspondiente a la del día de retirada de los arneses. • Lugar: se indicará el tajo al que estén destinados los arneses.
  - Mando: firmará con su nombre y número de matrícula el mando encargado de la obra si es él quien personalmente retira los arneses. En el caso de que sea otra persona, firmará quien los retire, indicando al mismo tiempo su mando. La firma en este apartado garantiza que ha comprobado el perfecto estado de los arneses, confirmando que los mismos están completos y sin daños visibles. Nunca deberá retirarse un arnés incompleto o en mal estado.
  - Fecha de entrada: se anotará la fecha correspondiente a la del día de entrega de los arneses.
  - Mando: firmará con nombre y número de matrícula el mando encargado de la obra si es él quien personalmente entrega los arneses. En el caso de que sea otra persona, firmará quien los entregue, indicando al mismo tiempo su mando.

- Firma de almacenero: una vez entregados los arneses, el almacenero comprobará que están completos y sin daños visibles. En caso contrario, retirará el arnés, evitando que se vuelva a usar, y lo comunicará mediante escrito firmado al Dpto. de Seguridad.

Si el arnés es retirado, deberá firmar el Dpto. de Seguridad en el lugar correspondiente en la hoja inicial. El libro de registro de entrada y salida constará de una página por día, y será mensual. Dentro del mismo en su hoja inicial se indicarán los siguientes datos:

- En el encabezado figurará el mes en curso, el año, y la firma del Dpto. de Seguridad.
- N.º de arnés: se indicará el número correspondiente a cada cinturón. Válido: la firma en el presente cuadro certificará la validez del arnés en cuestión, siendo válido para el presente mes.
- No válido: la firma en el presente cuadro indicará la prohibición absoluta de usar dicho arnés.

La validez o no será copia de la que figure en el libro de mantenimiento mensual. No obstante, si durante el mes se diera de baja a algún arnés, este deberá figurar en dicho cuadro.

El almacenero, o la persona que en su lugar retire el arnés deberá comprobar el número del mismo y verificar que está en vigor en la lista.

Nunca deberá retirar un arnés que esté firmado como no válido y que por error se encuentre a disposición en el almacén.

El libro se deberá conservar en los archivos del Dpto. de Seguridad por un periodo mínimo de seis meses, a contar desde el mes posterior al que estuvo en vigor.

Libro de mantenimiento: En este libro se registrarán las revisiones mensuales que el Dpto. de Seguridad realizará sobre todos los arneses. La fecha de revisión comprenderá

desde el día 25 del mes anterior al 1 del mes vigente válido para la revisión. La revisión se llevará a cabo en el almacén. En caso de que algún arnés no se encuentre en el almacén en la fecha antes mencionada, se hará la revisión en el lugar donde se encuentre, que será aquel que figure en el libro de registro de salida y entrada.

El libro constará de las siguientes secciones:

- N.º de arnés: se anotará el número de arnés inspeccionado.
- Fecha de revisión: será la correspondiente al día de revisión.
- Conforme: se rellenará este apartado cuando el arnés este completo y no presente daños visibles.
- No conforme: se rellenará este apartado cuando el arnés no sea apto para ser usado (falta de piezas, daños en las cuerdas, etc.).
- Firma: será la correspondiente al técnico de seguridad.

### Check-list de seguridad

Ficha Nº	Arneses de seguridad		
Fecha			
Marca	Modelo		
Nº	Medida	Si	No
1	Resistencia superior a 5000 Kgrs.		
2	Existen anticaldas entre el punto de anclaje y el arnés		
3	Se usan los equipos de protección individual		
4	Durante su uso se evitará el contacto con superficies rugosas calientes corrosivas o aristas		
6	Se evita que los mecanismos se engrasen		
7	El equipo se utiliza de forma personalizada		
8	El equipo tiene marcado CE		
Observaciones			
Realizado por			

Todos los elementos metálicos, hebillas, argollas en D y mosquetón sufrirán en el modelo tipo, un ensayo a la tracción de 700 Kgf (6.867 N) y una carga de rotura no inferior a 1.000 Kgf (9.810 N). Serán también resistentes a la corrosión.

Si el elemento de amarre fuese una cuerda, será de fibra natural, artificial o mixta, de trenzado y diámetro uniforme, mínimo 10 milímetros, y carecerá de imperfecciones. Si fuese una banda debe carecer de empalmes y no tendrá aristas vivas. Este elemento de amarre también sufrirá ensayo a la tracción en el modelo tipo.

Todos los arneses de seguridad que se utilicen por los usuarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma UNE correspondiente.

Normas EN aplicables:

- UNE EN 361: EPI contra la caída de alturas. Arnese anticaídas.
- UNE EN 362: EPI contra la caída de alturas. Sistema anticaída
- UNE EN 363: EPI contra la caída de alturas. Conectores.
- UNE EN 364: EPI contra la caída de alturas. Métodos de ensayo.
- UNE EN 365: EPI contra la caída de alturas. Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado.

#### **GAFAS DE SEGURIDAD**

Las gafas de seguridad que utilizarán los operarios, serán gafas de montura universal contra impactos, como mínimo clase A, siendo convenientes de clase D.

Las gafas deberán cumplir los requisitos que siguen. Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes. Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones. No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura. Dispondrán de aireación suficiente para evitar en lo posibles el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso. Todas las piezas o elementos metálicos, en el modelo tipo, se someterán a ensayo de corrosión, no debiendo observarse la aparición de puntos apreciables de corrosión. Los materiales no metálicos que entren en su fabricación no deberán inflamarse al someterse a un ensayo de 500 C. de temperatura

y sometidos a la llama. La velocidad de combustión no será superior a 60 mm/minuto. Los oculares estarán firmemente fijados en la montura, no debiendo desprenderse a consecuencia de un impacto de bola de acero de 44 gramos de masa, desde 130 cm de altura, repetido tres veces consecutivas.

Los oculares estarán contruidos en cualquier material de uso oftálmico, con tal que soporte las pruebas correspondientes. Tendrán buen acabado, y no presentarán defectos superficiales o estructurales que puedan alterar la visión normal del usuario. El valor de la transmisión media al visible, medida con espectrofotómetro, será superior al 89%.

Si el modelo tipo supera la prueba al impacto de bola de acero de 44 gramos, desde una altura de 130 cm, repetido tres veces, será de clase A. Si supera la prueba de impactos de punzón, será clase B. Si superase el impacto a perdigones de plomo de 4,5 milímetros de diámetros clase C. En el caso que supere todas las pruebas citadas se clasificarán como clase D.

Todas las gafas de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en los Real Decreto referentes a los equipos de protección individual, E.P.I.

Normas EN aplicables:

- UNE EN 166: Especificaciones generales para gafa, gafa panorámica, viseras y graduadas)
- UNE EN 169: Filtros para soldadores
- UNE EN 170: Filtros ultravioleta
- UNE EN 171: Filtros infrarrojos
- UNE EN 172: Filtros de brillo solar para uso industrial
- UNE EN 1731: Especificaciones de pantalla de malla

#### MASCARILLA ANTIPOLVO

La mascarilla antipolvo que emplearán los operarios, estará homologada.

La mascarilla antipolvo es un adaptador facial que cubre las entradas a las vías respiratorias, siendo sometido el aire del medio ambiente, antes de su inhalación por el usuario, a una filtración de tipo mecánico.

Los materiales constituyentes del cuerpo de la mascarilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos, con las características que siguen. No producirán dermatosis y su olor no podrá ser causa de trastornos en el trabajador. Serán incombustibles o de combustión lenta. Los arneses podrán ser cintas portadoras; los materiales de las cintas serán de tipo elastómero y tendrán las características expuestas anteriormente.

Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero en cualquier caso tendrán unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

La pieza de conexión, parte destinada a acoplar el filtro, en su acoplamiento no presentará fugas.

La válvula de inhalación, su fuga no podrá ser superior a 2.400 ml/minuto a la exhalación, y su pérdida de carga a la inhalación no podrá ser superior a 25 milímetros de columna de agua (238 Pa).

En las válvulas de exhalación su fuga a la inhalación no podrá ser superior a 40 ml/minuto, y su pérdida de carga a la exhalación no será superior a 25 milímetros de columna de agua (238 Pa).

El cuerpo de mascarilla ofrecerá un buen ajuste con la cara del usuario y sus uniones con los distintos elementos constitutivos cerrarán herméticamente.

Todas las mascarillas antipolvo que se utilicen por los operarios estarán, como se ha dicho, homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en los Real Decreto referentes a los equipos de protección individual, E.P.I.

Normas EN aplicables:

- UNE EN 149: Mascarillas autofiltrantes de protección contra partículas.
- UNE EN 405: Mascarillas autofiltrantes con válvulas de protección contra gases o gases y partículas.
- UNE EN 140: Semimáscaras.
- UNE EN 136: Máscaras.
- UNE EN 141: Filtros contra gases y filtros mixtos.
- UNE EN 146: Dispositivos filtrantes contra partículas, de ventilación asistida

#### BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

Las botas impermeables al agua y a la humedad que utilizarán los operarios, serán clase N, pudiéndose emplear también la clase E.

La bota impermeable deberá cubrir convenientemente el pie y, como mínimo, el tercio inferior de la pierna, permitiendo al usuario desarrollar el movimiento adecuado al andar en la mayoría de los trabajos.

La bota impermeable deberá confeccionarse con caucho natural o sintético u otros productos sintéticos, no rígidos, y siempre que no afecten a la piel del usuario.

Asimismo, carecerán de imperfecciones o deformaciones que mermen sus propiedades, así como de orificios, cuerpos extraños u otros defectos que puedan mermar su funcionalidad.

Los materiales de la suela y tacón deberán poseer unas características adherentes tales que eviten deslizamientos, tanto en suelos secos como en aquellos que estén afectados por el agua.

El material de la bota tendrá unas propiedades tales que impidan el paso de la humedad ambiente hacia el interior.

La bota impermeable se fabricará, a ser posible, en una sola pieza, pudiéndose adoptar un sistema de cierre diseñado de forma que la bota permanezca estanca.

Podrán confeccionarse con soporte o sin él, sin forro o bien forradas interiormente, con una o más capas de tejido no absorbente, que no produzca efectos nocivos en el usuario.

La superficie de la suela y el tacón, a tomar contacto con el suelo, estará provista de resaltes y hendiduras, abiertos hacia los extremos para facilitar la eliminación de material adherido.

Las botas impermeables serán lo suficientemente flexibles para no causar molestias al usuario, debiendo diseñarse de forma que sean fáciles de calzar.

Cuando el sistema de cierre o cualquier otro accesorio sean metálicos deberán ser resistentes a la corrosión.

El espesor de la caña deberá ser lo más homogéneo posible, evitándose irregularidades que puedan alterar su calidad, funcionalidad y prestaciones.

El modelo tipo se someterá a ensayos de envejecimiento en caliente, envejecimiento en frío, de humedad, de impermeabilidad y de perforación con punzón, debiendo de superarlos.

Todas las botas impermeables, utilizadas por los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos de los E.P.I., Real Decreto 1076/2021 de 7 de diciembre.

Normas EN aplicable:

- UNE EN 20344: Recoger las exigencias y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional.

- UNE EN 20345: Recoge las especificaciones para el calzado de seguridad de uso profesional, cuyas punteras deben resistir un impacto equivalente a una energía de 200 Julios y una compresión de 15 kN.
- UNE EN 20346: Recoge las especificaciones para el calzado de seguridad de uso profesional, cuyas punteras deben resistir un impacto equivalente a una energía de 100 Julios y una compresión de 10 kN.
- UNE EN 20347: Recoger las especificaciones para el calzado de trabajo para uso profesional.

#### **GUANTES AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD**

Los guantes aislantes de la electricidad que utilizarán los operarios, serán para actuación sobre instalación de baja tensión, hasta 1.000 V, o para maniobra de instalación de alta tensión hasta 30.000 V.

En los guantes se podrá emplear como materia prima en su fabricación caucho de alta calidad, natural o sintético, o cualquier otro material de similares características aislantes y mecánicas, pudiendo llevar o no un revestimiento interior de fibras textiles naturales.

En caso de guantes que posean dicho revestimiento, éste recubrirá la totalidad de la superficie interior del guante.

Carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.

Se adaptarán a la configuración de las manos, haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidextros.

Los aislantes de baja tensión serán guantes normales, con longitud desde la punta del dedo medio o corazón al filo del guante menor o igual a 430 milímetros. Los aislantes de alta tensión serán largos, mayor la longitud de 430 milímetros. El espesor será variable, según los diversos puntos del guante, pero el máximo será de 2,6 milímetros.

En el modelo tipo, la resistencia a la tracción no será inferior a 110 kg/cm<sup>2</sup>, el alargamiento a la rotura no será inferior al 600 por ciento y la deformación permanente no será superior al 18 por ciento.

Serán sometidos a prueba de envejecimiento, después de la cual mantendrán como mínimo el 80 por ciento del valor de sus características mecánicas y conservarán las propiedades eléctricas que se indican.

Los guantes de baja tensión tendrán una corriente de fuga de 8 mA sometidos a una tensión de 5.000 V y una tensión de perforación de 6.500 V, todo ello medido con una fuente de frecuencia de 50 HH. Los guantes de alta tensión tendrán una corriente de fuga de 20 mA a una tensión de prueba de 30.000 V. y una tensión de perforación de 35.000 V.

Todos los guantes aislantes de la electricidad empleados por los operarios estarán homologados, según las especificaciones y ensayos de los R.D. referentes a los equipos de protección individual, E.P.I.

Normas EN aplicables:

- UNE EN 420: Requisitos generales para los guantes.
- UNE EN 421: Guantes de protección contra radiaciones ionizantes y la contaminación radiactiva.

#### EQUIPO DE SOLDADOR

El equipo de soldador que utilizarán los soldadores será de elementos homologados. Si no están normalizados, serán los adecuados del mercado para su función específica.

El equipo estará compuesto por los elementos que siguen. Pantalla de soldador, mandil de cuero, par de manguitos, par de polainas, y par de guantes para soldador.

La pantalla será metálica, de la adecuada robustez para proteger al soldador de chispas, esquirlas, escorias y proyecciones de metal fundido. Estará provista de filtros especiales para la intensidad de las radiaciones a las que ha de hacer frente. Se podrán poner cristales de protección mecánica, contra impactos, que podrán ser cubrefiltros o ante cristales. Los cubrefiltros preservarán a los filtros de los riesgos mecánicos, prolongando así su vida. La misión de los antecristales es la de proteger los ojos del usuario de los riesgos derivados de las posibles roturas que pueda sufrir el filtro, y en aquellas operaciones laborales en las que no es necesario el uso del filtro, como descascarillado de la soldadura o picado de la escoria. Los antecristales irán situados entre el filtro y los ojos del usuario.

El mandil, manguitos, polainas y guantes, estarán realizados en cuero o material sintético, incombustible, flexible y resistente a los impactos de partículas metálicas, fundidas o sólidas. Serán cómodos para el usuario, no producirán dermatosis y por sí mismos nunca supondrán un riesgo.

Normas EN aplicable:

- UNE EN 11611: Ropa de protección utilizada durante el soldeo y procesos afines.

#### 20.3 MANTENIMIENTO Y SUSTITUCIÓN

Todos los equipos de protección individual de los trabajadores tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en un determinado equipo de protección individual, se repondrá éste, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

## ARTÍCULO 21 ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR EN RELACIÓN CON LA MAQUINARIA PREVISTA

Independientemente de las medidas dispuestas en la memoria del presente estudio, el empresario contratista no sólo garantizará el correcto cumplimiento del manual de instrucciones de todas las máquinas y equipos sino que, además, deberá definir protocolos de mantenimiento de todos los equipos y máquinas empleadas en la obra en los que figuren las actuaciones a realizar, su periodicidad, el responsable de las mismas, los puntos inspeccionados, etc.

Toda la maquinaria dispondrá de manual de instrucciones y mantenimiento, y éste se entregará antes de iniciar las actividades.

En dicho manual, figurarán las características técnicas y las condiciones de instalación, uso y mantenimiento, normas de seguridad y aquellas otras gráficas que sean complementarias para su mayor conocimiento.

Toda máquina llevará una placa de características en la cual figurará, al menos, lo siguiente:

- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación y/o suministro.
- Tipo y número de fabricación.
- Potencia.
- Contraseña de homologación, si procede.

Esta placa será de material duradero y estará fijada sólidamente a la máquina y situada en zona de fácil acceso para su lectura una vez instalada.

Respecto a las medidas de conservación y mantenimiento de la máquina cabe citar entre ellas:

- Periódicamente cada jornada:
  - La comprobación del nivel de aceite en el cárter y reposición en caso necesario. Si el consumo es elevado se hará cada 5 horas.
  - Limpieza del filtro de aire.
  - Limpieza del orificio de respiración del depósito de combustible.
  - Comprobación del nivel de agua del radiador, si el consumo es alto, revisión del sistema.
  - Limpieza y lavado de las cadenas tractoras.
  - Engrase de rodamientos en los cubos de las ruedas delanteras.
- Cada semana:
  - Engrase general (regulador, palancas, varillaje, eje mariposa del carburador, etc.).
  - Desmonte del filtro de aire y lavado.
  - Limpieza y engrase de los bornes de la batería y comprobación del líquido añadiendo si procede agua destilada.
  - Limpieza del filtro de combustible en los motores de gasolina.
  - Purga de sedimentos de gasoil en la bomba de inyección del diésel.
  - En las orugas, engrase de apoyos, rodillos, cojinetes y resortes.
- Cada 100 horas:
  - Cambio de aceite del motor
  - Limpieza del filtro de aceite.

- En el diésel, lavar el elemento filtrante del filtro c/c gasoil; limpieza del depósito de combustible y cambio del aceite en la bomba de inyección.
- 
- Cada 200 horas:
  - Lavado interno del radiador, así como revisión de bujías, limpieza y apriete de tuercas.
- Cada 400 horas:
  - Renovar el elemento filtrante del filtro de gasoil en los Diésel.
- Cada 800 horas:
  - Revisión del equipo de inyección limpieza del avance automático en los motores (le explosión y lavado del radiador con sosa o desincrustante).

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

En relación con el correcto empleo de los dispositivos acústicos y luminosos, el empresario contratista deberá comprobar, mediante su organización preventiva en obra, antes de cada puesta en marcha que todas las máquinas y equipos cuentan con los citados dispositivos y que se encuentran en condiciones de uso.

El uso, montaje y conservación de la maquinaria, medios auxiliares y equipos se efectuará acorde con las especificaciones del fabricante y en sus reparaciones se emplearán los componentes homologados con los que se comercializan para su función y de acuerdo con las instrucciones contempladas en el manual de uso editado

por el fabricante, el cual a su vez contendrá las condiciones de seguridad más apropiadas para el desarrollo de las actividades que le son propias.

Llevarán incorporados los dispositivos de seguridad exigibles por la legislación vigente, y se revisarán previamente a la utilización cerciorándose de su buen funcionamiento y estado.

Dispondrán de fichas de utilización y mantenimiento en las que se recogerán el modo de empleo, los riesgos que conlleve su uso y los consejos y medidas preventivas de seguridad a adoptar por los trabajadores encargados de su manipulación.

La manipulación de las máquinas, equipos auxiliares y equipos conlleva la autorización documental y actualizada de la autoridad competente, y en el supuesto de que no implicará la citada autorización lo efectuará la empresa contratista con la firma y conformidad del trabajador. Del mismo modo, cada máquina, equipo o medio auxiliar estará dotado de una ficha de control de mantenimiento (acorde con las especificaciones del fabricante) en la que se registren las fechas y periodos en que deben realizarse y las fechas en que se realizan, así como la firma de los agentes encargados de efectuarlas indicando la calificación técnica de éstos para efectuar las citadas revisiones.

Si dentro de la maquinaria usada se emplean máquinas cuyo montaje se realice en obra, en cada montaje se exigirá la revisión de la misma por un organismo acreditado (OCA) para garantizar la adecuación del mismo.

En los casos en los que tenga una relevancia para la seguridad el terreno de apoyo de grúas o elementos auxiliares, se deberá exigir la definición de responsables de la comprobación de que el terreno tenga la resistencia suficiente, tanto para el apoyo de las grúas, otras máquinas o elementos auxiliares como para la circulación de máquinas o vehículos.

Al objeto de reducir los contaminantes gaseosos en los vehículos de obra se empleará en su caso un sistema de reducción catalítica no selectiva que consiste en hacer reaccionar los óxidos de nitrógeno y el oxígeno contenidos en los gases de escape con el monóxido de carbono y los hidrocarburos inquemados presentes en el gas para formar nitrógeno, dióxido de carbono y vapor de agua. Los vehículos de cilindrada media tendrán suficiente con un catalizador de oxidación (platino-paladio).

## **ARTÍCULO 22 ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y DE RESISTENCIA A CUMPLIR EN RELACIÓN CON LOS EQUIPOS DE TRABAJO DE CARÁCTER AUXILIAR**

El montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos se llevará a cabo utilizando todos los componentes con los que se comercializan para su función.

Los elementos auxiliares como cimbras, encofrados, andamios, entibaciones y similares deberán contar siempre con un cálculo justificativo en el que el contratista o la empresa suministradora garantice que el equipo es seguro en las condiciones particulares en las que se utilice en la obra, dicha garantía deberá extenderse a las distintas fases de montaje, utilización y desmontaje considerando las condiciones particulares de cada una de ellas.

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipo, se hará siguiendo las instrucciones contenidas en el manual de uso editado por el fabricante, el cual integrará en estas actividades, las condiciones de seguridad más apropiadas a sus medios.

Llevarán incorporados los dispositivos de seguridad exigibles por la legislación vigente.

La normativa y documentación de referencia para la construcción y utilización de andamios, plataformas y torres de trabajo, es la siguiente:

- REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- La normativa de referencia para la construcción de andamios es el documento de armonización HD-1000 del CEN, 1988 (U.N.E. 76-502-90): Andamios de servicio y de trabajo, con elementos prefabricados.
- En la página <http://www.insht.es> se recogen los documentos NTP 202: Sobre el riesgo de caída de personas a distinto nivel, NTP 669:
- Andamios de trabajo prefabricados (I): normas constructivas, NTP 670: Andamios de trabajo prefabricados (II): montaje y utilización, NTP 530: Andamios colgados móviles de accionamiento manual (I): normas constructivas, NTP 531: Andamios colgados móviles de accionamiento manual (II): normas de montaje y utilización, NTP 532: Andamios colgados móviles de accionamiento manual (III): aparatos de elevación y de maniobra, NTP 695:
- Torres de trabajo móviles (I): normas constructivas y NTP 696: Torres de trabajo móviles (II): montaje y utilización

Se tendrá en cuenta lo mencionado en la memoria de este estudio en relación a andamios.

### **22.1 DE ELEVACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE MATERIALES**

La carga debe ser compacta y en aquellos materiales que por sí mismos no lo permitan, serán empaquetados y colocados en recipientes adecuados. La carga paletizada no rebasará el perímetro del palet (80 x 120) y su altura máxima no deberá exceder de 1 m. El peso bruto de palet y carga no deberá exceder de 700 Kg.

La carga se sujetará convenientemente al palet mediante zunchado o empaquetado con flejes de acero, que deberán cumplir las normas de aplicación, o bien otro material de igual resistencia. No se reutilizarán los palets de tipo perdido, que deberán ser destruidos o marcados con letrero alusivo a tal prohibición de uso.

Cuando la sujeción de material a palet se lleve a cabo mediante el empaquetado de la unidad de carga con polivinilo u otro material similar, se deberá tener en cuenta la posible rotura del mismo por las aristas de los materiales transportados, así como las agresiones que sufran en obra. Por ello, es recomendable que lleve un zunchado adicional por flejes.

Para la elevación o transporte de piezas sueltas se dispondrá de una bandeja de carga cerrada mediante jaula. Se prohibirá la elevación de carga paletizada cuya estabilidad no esté debidamente garantizada. En caso de no disponer de elemento auxiliar de jaula se hará el trasvase de dicho material a otro elemento estable.

Los materiales a granel envasados en sacos que se eleven o transporten sobre palet deberán, igualmente, sujetarse convenientemente al palet o adoptar la solución de jaula.

Los materiales a granel sueltos se elevarán en contenedores que no permitan su derrame.

Las viguetas de forjado y otros elementos similares se elevarán con medios especiales de pinzas. Todos los medios auxiliares de elevación se revisarán periódicamente.

## **22.2 PASARELAS**

Cuando sea necesario disponer pasarelas, para acceder a las obras o para salvar desniveles, éstas deberán reunir las siguientes condiciones mínimas:

- Su anchura mínima será de 60 cm.

- Los elementos que las componen estarán dispuestos de manera que ni se puedan separar entre sí ni se puedan deslizar de sus puntos de apoyo. Para ello es conveniente disponer de topes en sus extremos, que eviten estos deslizamientos.
- Cuando deban salvar diferencias de nivel superiores a 2 m., se colocarán en sus lados abiertos barandillas resistentes de 1,00 m. de altura y rodapiés de 20 cm., también de altura, cumpliendo con la norma UNE EN 13374:2013.

Siempre se ubicarán en lugares donde no exista peligro de caídas de objetos procedentes de trabajos que se realicen a niveles superiores.

## **22.3 ESCALERAS DE MANO**

Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes. Se apoyarán en superficies planas y resistentes. Para el acceso a los lugares elevados sobrepasarán en 1 m. los puntos superiores de apoyo. La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta el punto de apoyo.

Si son de madera:

- Los largueros serán de una sola pieza.
- Los peldaños estarán ensamblados en los largueros y no solamente clavados.
- No deberán pintarse, salvo con barniz transparente, en evitación de que queden ocultos posibles defectos.

## ARTÍCULO 23 ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y DE ESTABILIDAD A CUMPLIR EN RELACIÓN CON LAS INSTALACIONES PROVISIONALES

Las instalaciones eléctricas provisionales de obra, serán realizadas por una firma instaladora con el correspondiente visado del Colegio Profesional de Ingenieros Industriales y el Dictamen de la Delegación de Industria.

Los cuadros principales de distribución irán provistos de protección magneto térmica y de relé diferencial con base de enchufe y clavija de conexión, normas DIN.

Toda maquinaria conexcionada a un cuadro principal o auxiliar dispondrá de una manguera con hilo de tierra incorporado.

Los cuadros eléctricos estarán cerrados y señalizados con una pegatina adherida advirtiendo del peligro del riesgo eléctrico y sólo serán manipulados por el personal especializado.

Las tomas de tierra, se mantendrán húmedas y periódicamente se comprobará su resistencia.

En los tajos donde no se pueda conexcionar con la Compañía eléctrica, se usarán grupos electrógenos, que pueden servir también para el suministro eléctrico a las instalaciones sanitarias de los trabajadores.

Estos grupos electrógenos deberán llevar incorporado un sistema de protección de puesta en tierra, y dispositivos de corte por intensidad de defecto (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión).

En las instalaciones provisionales de taller de ferralla, se ubicarán la maquinaria para corte y doblado, y las mesas de montaje.

## 23.1 PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA LA CORRIENTE ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

Todo cuadro eléctrico general, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

No hay que olvidar que está demostrado estadísticamente que el mayor número de accidentes eléctricos se produce por la corriente alterna de baja tensión. Por ello, los operarios se protegerán de la corriente de baja tensión por todos los medios que siguen.

No acercándose a ningún elemento con baja tensión, manteniéndose a una distancia de 0,50 m, si no es con las protecciones adecuadas, gafas de protección, casco, guantes aislantes y herramientas precisamente protegidas para trabajar a baja tensión. Si se sospechase que el elemento está bajo alta tensión, mientras el Contratista adjudicatario averigua oficial y exactamente la tensión a que está sometido, se

obligará, con señalización adecuada, a los operarios y las herramientas por ellos utilizados, a mantenerse a una distancia no menor de 4 m.

Caso que la obra se interfiriera con una línea de baja tensión, y no se pudiera retirar ésta, se montarán los correspondientes pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0,50 m.

Las protecciones contra contactos indirectos se conseguirán combinando adecuadamente las Instrucciones Técnicas Complementarias MIBT 039, 021 y 044 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (esta última citada se corresponde con la norma UNE 20383:75).

#### **INTERRUPTORES Y RELÉS DIFERENCIALES**

Los interruptores automáticos de corriente de defecto, con dispositivo diferencial de intensidad nominal máximo de 63 A, cumplirán los requisitos de la norma UNE 20383:75.

Los interruptores y relés instalados en distribuciones de iluminación, o que tengan tomas de corriente en los que se conecten aparatos portátiles, serán de una intensidad diferencial nominal de 0,03 A.

Interruptores y relés deberán dispararse o provocar el disparo del elemento de corte de corriente cuando la intensidad de defecto esté comprendida entre 0,5 y 1 veces la intensidad nominal de defecto.

#### **PUESTAS A TIERRA**

Las puestas a tierra estarán de acuerdo con lo expuesto en la MI.BT.039 del Reglamento Electrotécnico para baja tensión. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice una tensión máxima de 24v; de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

Se medirá su resistencia periódicamente, y al menos, en la época más seca del año.

La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 mm y longitud mínima 2 m. Caso de varias picas, la distancia entre ellas será como mínimo vez y media su longitud, y siempre sus cabezas quedarán 50 centímetros por debajo del suelo. Si son varias estarán unidas en paralelo. El conductor será de cobre de 35 milímetros cuadrados de sección. La toma de tierra así obtenida tendrá una resistencia inferior a los 20 ohmios. Se conectará a las tomas de tierra todos los cuadros generales de obra de baja tensión. Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra.

Todas las salidas de alumbrado de los cuadros generales de obra de baja tensión, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad y todas las salidas de fuerza de dichos cuadros estarán dotadas con un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad.

#### **BANQUETA AISLANTE**

Serán fabricadas en polietileno de alto impacto conforme a la norma UNE-204001.

La superficie de la plataforma es rugosa antideslizante.

Sobre la terminación de las patas se incorporan conteras de goma que le confieren una mayor adherencia al suelo y protección al desgaste.

Estarán diseñadas para resistir la carga a la que van a estar sometidas.

#### **CUADROS ELÉCTRICOS**

Cuadro para instalación eléctrica formado por una caja de doble aislamiento de poliéster reforzado montada superficialmente.

Interruptor automático magnetotérmico de 25 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 10 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN.

Interruptor diferencial de la clase AC, gama terciaria, de 25 A de intensidad nominal, tetrapolar (4P), de sensibilidad 0,3 A, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN.

Toma de corriente de superficie, bipolar con toma de tierra lateral, (2P+T), 16 A 250 V, con tapa y caja estanca, con grado de protección IP-55, precio alto, montada superficialmente.

#### COMPROBADORES DE AUSENCIA DE TENSIÓN

Cumplirán las normas DIN EN 61557-1:2007 y las Normas VDE 0413, parte 1:2007-05 y VDE 0413, parte 2:2007-05.

#### PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA LA CORRIENTE ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN

Dada la suma gravedad que casi siempre supone un accidente con corriente eléctrica de alta tensión, siempre que un elemento con alta tensión intervenga, o como parte de la obra, o se interfiera con ella, el Contratista adjudicatario queda obligado a enterarse oficial y exactamente de la tensión. Se dirigirá por ello a la compañía distribuidora de electricidad o a la entidad propietaria del elemento con tensión.

En función de la tensión averiguada, se considerarán distancias mínimas de seguridad para los trabajos en la proximidad de instalaciones en tensión, medidas entre el punto más próximo con tensión y cualquier parte extrema del cuerpo del operario o de las herramientas por él utilizadas, las indicadas en el REAL DECRETO 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al Riesgo Eléctrico.

Caso que la obra se interfiriera con una línea aérea de alta tensión, se montarán los pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de 10s conductores de 4 m.

Los trabajos en instalaciones de alta tensión se realizarán, siempre, por personal especializado y al menos por dos personas para que puedan auxiliarse. Se adoptarán las precauciones que siguen:

Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.

Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.

Reconocimiento de la ausencia de tensión.

Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.

Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando la zona de trabajo.

Para la reposición de fusibles de alta tensión se observarán, como mínimo, los apartados 1), 3) y 5).

En trabajos y maniobras en seccionadores e interruptores, se seguirán las siguientes normas:

- Para el aislamiento del personal se emplearán los siguientes elementos:
  - Guantes aislantes
  - Banqueta aislante
- Si los aparatos de corte se accionan mecánicamente, se adoptarán precauciones para evitar su funcionamiento intempestivo.
- En los mandos de los aparatos de corte se colocarán letreros que indiquen, cuando proceda, que no puede maniobrarse.

En los trabajos y maniobras de transformadores se actuará como sigue:

- El secundario del transformador deberá estar siempre cerrado o en cortocircuito, cuidando que nunca quede abierto.

- Si se manipulan aceites se tendrán a mano los elementos de extinción.

Si el trabajo es en celda, con instalación fija contra incendios, estará dispuesto para su accionamiento manual. Cuando el trabajo se efectúe en el propio transformador, estará bloqueada para evitar que su funcionamiento imprevisto pueda ocasionar accidentes a los trabajadores. Una vez separada una batería de condensadores estáticos de su fuente de alimentación, deberán ponerse en cortocircuito y a tierra, esperando lo necesario para su descarga.

En los alternadores, motores síncronos, dínamos y motores eléctricos, antes de manipular en el interior de una máquina se comprobará lo que sigue:

- Que la máquina está parada.
- Que las bornas de salida están en cortocircuito y a tierra.
- Que la protección contra incendios está bloqueada.
- Que están retirados los fusibles de la alimentación del rotor, cuando éste mantenga en tensión permanente la máquina.
- Que la atmósfera no es inflamable o explosiva.

Quedará prohibido abrir o retirar los resguardos de protección de las celdas de una instalación de alta tensión antes de dejar sin tensión los conductores y aparatos contenidos en ellas. Recíprocamente, se prohíbe dar tensión sin cerrarla previamente con el resguardo de protección.

Sólo se restablecerá el servicio de una instalación eléctrica de alta tensión, cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando en ella.

Las operaciones que conducen a la puesta en servicio se harán en el orden que sigue:

- En el lugar de trabajo, se retirarán las puestas a tierra y el material de protección complementario, y el jefe del trabajo, después del último reconocimiento, dará aviso de que el mismo ha concluido.
- En el origen de la alimentación, recibida la comunicación de que se ha terminado el trabajo, se retirará el material de señalización y se desbloquearán los aparatos de corte y maniobra.

Cuando para necesidades de la obra sea preciso montar equipos de alta tensión, tales como línea de alta tensión y transformador de potencia, necesitando darles tensión, se pondrá el debido cuidado en cumplir el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, y especialmente sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIERAT 09 y 13.

#### **CONJUNTOS DE OBRA**

Se designarán formalmente a los trabajadores responsables de las instalaciones eléctricas, que en todo caso dispondrán de la formación correspondiente como "instalador autorizado". Las instalaciones serán revisadas periódicamente, y se dejará constancia documental de las mismas (realizadas por el responsable de la instalación).

Los cuadros eléctricos contarán con grado de protección mínimo IP-45. Estos cuadros deberán permanecer siempre cerrados, de modo que sólo se manipulen por el responsable de la instalación.

Todas las conexiones se realizarán usando las clavijas adecuadas, estará prohibido hacer empalmes improvisados en obra.

Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados

El responsable de la instalación se encargará de comprobar que cada una de ellas cumple con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y con las ITC's complementarias que le sean de aplicación, en los siguientes casos:

- Antes de la puesta en marcha de la instalación.
- Cuando en la instalación se produzca aumento o reducción de circuitos.
- Cuando un grupo electrógeno se cambie de ubicación.

En relación a los cuadros de obra deberá ser cerrado en todas sus caras y disponer de Placa de características, marcado CE y señal de riesgo eléctrico, además de estar provisto de soportes que le permitan reposar sobre una superficie horizontal y/o de un sistema de fijación sobre una pared vertical, dispuestos en la envolvente o en la estructura de soporte.

Además, deberá disponer de salidas de cable a una distancia mínima del suelo, que será compatible con el radio de curvatura del cable que tenga el mayor diámetro susceptible de ser conectado al cuadro eléctrico.

La paramenta interior deberá estar protegida por puertas cuyo cierre sea con llave con el fin de que el interior sólo sea accesible al instalador o persona competente responsable.

Solamente pueden ser accesibles sin necesidad de utilizar una llave u otra herramienta las tomas de corriente, las manetas y los botones de mando (en esto no se incluyen diferenciales ni magnetotérmicos). El mando del interruptor principal debe ser de fácil acceso.

La envolvente deberá contar con protección:

- Contra contactos directos en toda su superficie.
- Contra impactos de 6 Julios mínimo.

- Contra corrosión por temperatura, humedad y anhídrido sulfúrico.

Las clavijas de intensidad o de tensión asignadas diferentes no deben ser intercambiables a fin de evitar errores de conexión.

El sistema de enclavamiento de las bases de toma de corriente, deberá:

- Permitir la conexión- desconexión en vacío.
- Impedir la conexión mediante puntas de cables peladas.
- Hacer imprescindible el uso de la clavija correspondiente.

Los zócalos de las tomas de corriente deberán estar ubicados en el interior del cuadro eléctrico, teniendo el acceso restringido y bajo llave. Además, todas las tomas deberían llevar un dispositivo de bloqueo de la conexión base-clavija, con una llave o candado que permita anularlas según necesidad.

La toma de corriente externa deberá disponer de conexión directa al Cuadro, sin empalmes. La corriente asignada a las tomas no deberá superar los 63 A por cada una de ellas.

El interruptor de corte omnipolar (interruptor general) no deberá superar en ningún caso los 125 A, y tendrá que ser fácilmente accesible y bloqueable. A este respecto, se recomienda la inclusión de un paro de emergencia, el cual deberá permitir desconectar la alimentación de todo el Cuadro y que exigirá para que pueda volver a funcionar que toda la instalación se rearme nuevamente.

La protección diferencial de las bases de toma de corriente deberá ser mediante dispositivos de corriente diferencial asignada, igualo como máximo a 30 mA.

Deberá existir un borne de tierra exterior para unir las tierras de las tomas de corriente a la toma de tierra general.

La toma de tierra deberá ser comprobada por el instalador y su resistencia deberá ser como máximo de 20 ohmios, para que la derivación llegue antes al cuadro eléctrico que al trabajador que pudiera verse afectado, ya que el cuerpo humano, en casos normales, tiene una resistencia mayor a esos 20 ohmios.

Por lo que se refiere a los locales de servicio de las obras (oficinas, vestuarios, salas de reunión, restaurante, dormitorios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT24.

### **23.2 INSTALACIONES Y SERVICIOS GENERALES**

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1997. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se deberá contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisas para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

Se asegurará el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

La empresa contratista a la hora de poner en obra, y definir en el plan de seguridad, las instalaciones tendrán en cuenta:

Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, existiendo al menos, un inodoro por cada veinticinco hombres o fracción de esta cifra. Los retretes no tendrán comunicación directa con comedores ni con vestuario.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán 1 metro por 1,20 de superficie y 2,30 metros de altura. Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha. Se instalará, al menos, una ducha de agua fría y caliente por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra. Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, y con puertas dotadas de cierre interior.

Los suelos, paredes y techos de los retretes, duchas, sala de aseo y vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos, preferiblemente

en tonos claros, permitiendo estos materiales el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Análogamente, los pisos, paredes y techos de comedor serán lisos y susceptibles de fácil limpieza. Tendrán una iluminación, ventilación y temperatura adecuadas, y la altura mínima de techo será de 2,60 metros.

Se dispondrá de un fregadero con agua potable para la limpieza de utensilios. El comedor dispondrá de mesas y asientos, calienta-comidas y recipientes de cierre hermético de desperdicios.

Los locales de higiene y bienestar dispondrán de calefacción.

Para la limpieza y conservación de estos locales en las condiciones pedidas se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en cada uno de los tajos de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. También existirá un botiquín en cada uno de los vehículos de los encargados de los tajos.

- Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones para cada trabajador. Cuando las circunstancias lo exijan la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.
- La superficie recomendable de los vestuarios puede estimarse en 2,00 m<sup>2</sup>. por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente. Con carácter general en esta superficie se incluirán las taquillas, así como los bancos y asientos, siempre que ello permita la utilización de las instalaciones sin dificultades o molestias para los trabajadores.

- Cuando sea necesario guardar separadamente la ropa de trabajo de la de calle y de los efectos personales podrá emplearse una taquilla doble, una taquilla sencilla asociada a un colgador mural específico, o una doble taquilla.
- Las taquillas dispondrán de llave y tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado.
- Los aseos dispondrán de lavabos con agua fría y caliente, provistos de jabón y de espejos de dimensiones adecuadas.
- Se dotarán los aseos de secaderos de aire caliente o toallas de papel, existiendo en este último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.
- Se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente. Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene.
- Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.
- En todas las obras de construcción se dispondrá de duchas y lavabos apropiados en número mínimo de 1 ducha y 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada. La ducha será de uso exclusivo para tal fin. Las dimensiones mínimas del plato serán de 70 x 70 cm.
- Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

- Todas las unidades mencionadas están referidas a las personas que coincidan en un mismo turno de trabajo.
- En las obras de extensión lineal se instalarán, además, en aquellos “tajos” más significativos o con concentración de trabajadores, retretes que podrán ser bioquímicos, aconsejándose los que dispongan de conexión a la red de saneamiento general, siempre que sea posible, o sistema de acumulación de aguas fecales y posterior recogida de éstas, (fosas sépticas) con las precauciones específicas de este tipo de instalaciones.
- Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, deberá preverse una utilización por separado de los mismos. Igualmente, en los servicios destinados para las mujeres se colocarán recipientes especiales y cerrados para depositar las compresas higiénicas o similares.
- Se tendrán en cuenta también la existencia de comedores con las instalaciones necesarias para que los trabajadores puedan hacer uso de las mismas, y puedan acceder cuando las necesiten.
- Todo lo anterior sin detrimento de la necesaria instalación de corriente eléctrica, puesta a tierra y demás factores establecidos en la normativa específica, tanto en electricidad como en saneamiento.

## **ARTÍCULO 24** ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA SEÑALIZACIÓN A EMPLEAR EN OBRA

### **24.1 SEÑALES DE SEGURIDAD**

La señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente, y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento.

Las señalizaciones que necesiten de una fuente energética, dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquella, salvo que el riesgo desaparezca con el corte del suministro.

### **24.2 COLORES DE SEGURIDAD**

Se clasifican en:

- Señal de advertencia.
- Señal de prohibición.
- Señal de obligación.
- Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios.
- Señales de salvamento y socorro.

Color	Significado	Indicaciones y Precisiones
Rojo	Señal de Prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligro – Alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia. Evacuación
	Sistemas contra incendios	Identificación y localización
Amarillo	Señal de Advertencia	Atención, precaución. Verificación
Azul	Señal de Obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual
Verde	Señal de Salvamento	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales.
	Situación de Seguridad	Vuelta a la normalidad.

#### REQUISITOS DE UTILIZACIÓN

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

El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible.

Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.

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

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

#### SEÑAL DE ADVERTENCIA

Tienen forma triangular y sus pictogramas serán negros sobre fondo amarillo, debiendo cubrir este color amarillo, como mínimo el 50 % de la superficie de la señal. Los bordes son negros.

#### SEÑAL DE PROHIBICIÓN

Tienen forma redonda y sus pictogramas serán negros sobre fondo blanco, con bordes y bandas rojas.

La banda será transversal descendente de izquierda a derecha, atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal.

El rojo deberá cubrir como mínimo el 35 % de la superficie de la señal.

#### SEÑAL DE OBLIGACIÓN

Tienen forma redondeada y sus pictogramas serán blancos sobre fondo azul, debiendo cubrir el color azul, como mínimo el 50 % de la superficie de la señal.

#### SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Tienen forma rectangular o cuadrada y sus pictogramas serán blancos sobre fondo rojo, debiendo cubrir este color rojo como mínimo el 50 % de la superficie de la señal.

#### SEÑALES DE SALVAMENTO Y SOCORRO

Tienen forma rectangular o cuadrada, con los pictogramas blancos sobre fondo verde.

Este color cubrirá como mínimo el 50 % de la superficie de la señal.

#### SEÑALES DE LAS VÍAS DE CIRCULACIÓN

Las vías de circulación, en el recinto de la obra, por donde transcurran máquinas y vehículos deberán estar señalizadas de acuerdo con lo establecido por la vigente normativa sobre circulación en carretera.

#### PERSONAL AUXILIAR DE LOS MAQUINISTAS PARA SEÑALIZACIÓN

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión y por ellos deban pasar personas u otros vehículos, se empleará a una o varias personas para efectuar señales adecuadas, de modo que se eviten daños a los demás.

Tanto maquinistas como personal auxiliar para señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales previamente establecido y normalizado.

#### **SEÑALES GESTUALES**

Serán aquellos movimientos o disposición de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que realizan maniobras que constituyan un riesgo para los trabajadores.

- **Características**

Las señales gestuales deberán ser precisas, simples, amplias, fáciles de realizar y comprender y serán claramente distinguibles de cualquier otra señal gestual.

La utilización de los dos brazos al mismo tiempo se hará de forma simétrica y para una sola señal gestual.

Los gestos utilizados podrán variar o ser más detallados que los recogidos por el Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, a condición de que su significado y comprensión sean, por lo menos equivalentes.

- **Reglas particulares de utilización**

La persona que emite las señales, denominada “encargado de las señales” dará las instrucciones al destinatario de las mismas, denominado “operador”.

El encargado de las señales deberá poder seguir visualmente el desarrollo de las maniobras sin estar amenazado por ellas.

El encargado de las señales deberá dedicarse exclusivamente a dirigir las maniobras y a velar por la seguridad de los trabajadores situados en las proximidades.

Si no se dan las condiciones previstas en el punto 2 se recurrirá a uno o varios encargados de realizar las señales suplementarias.

El operador debe suspender la maniobra que está realizando, para solicitar nuevas instrucciones, cuando no pueda ejecutar las órdenes recibidas con las garantías de seguridad necesarias.

- **Accesorios de señalización gestual**

El encargado de señales deberá ser fácilmente reconocido por el operador.

El encargado de señales llevará uno o varios elementos de identificación apropiados, tales como chaqueta, manguitos, brazal o casco y cuando sea necesario, raquetas.

Los elementos de identificación indicados serán de colores vivos, a ser posible igual para todos los elementos y serán utilizados exclusivamente por el encargado de las señales.

- **Gestos codificados**

El conjunto de gestos codificados que se incluyen a continuación, no impiden que puedan emplearse otros códigos, en particular en determinados sectores de actividad.

#### **SEÑALES LUMINOSAS**

La luz emitida por la señal:

- Deberá provocar un contraste luminoso apropiado respecto a su entorno, en función de las condiciones de uso previsto.
- La intensidad deberá asegurar su percepción, sin llegar a producir deslumbramiento.
- La superficie luminosa que emita una señal, podrá ser de color uniforme, o llevar un pictograma sobre un fondo determinado.

- Si un dispositivo puede emitir una señal tanto continua como intermitente, utilizará esta última para indicar, con respecto a la continua, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.
- Cuando se utilice una señal luminosa intermitente, la duración y frecuencia de los destellos deberán permitir una correcta identificación del mensaje, evitando que pueda ser percibida como continua o confundirse con otras señales luminosas.

#### **SEÑALES ACÚSTICAS**

Se utilizará cuando la señalización óptica no es suficiente, con ella una persona percibe la existencia de un riesgo a través de un estímulo de su aparato auditivo.

#### Características y requisitos

La señal acústica deberá tener un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental, de forma que sea claramente audible, sin llegar a ser excesivamente molesto.

El tono de la señal acústica o, cuando se trate de señales intermitentes, la duración, el intervalo y agrupación de los impulsos, deberá permitir su correcta y clara identificación y su clara distinción, frente a otras señales acústicas o ruidos ambientales.

No deberán utilizarse dos señales acústicas simultáneamente.

## **ARTÍCULO 25 ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS MEDIOS UTILIZADOS EN LA EXTINCIÓN DE INCENDIOS**

### **25.1 PRESCRIPCIONES PARA LAS INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS**

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra en construcción no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.); junto a una sustancia combustible (encontrados de madera, carburante para la maquinaria, pinturas y barnices, etc.) puesto que el comburente (oxígeno), está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados a lo largo de la ejecución de la obra.

Los medios de extinción serán extintores portátiles de polvo seco y de dióxido de carbono.

Asimismo, consideramos que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, la arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.).

#### **NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA**

Orden y limpieza en general; se evitarán los escombros heterogéneos. Las escombreras de material combustible. Se evitará en lo posible el desorden en el amontonado del material combustible para su transporte al vertedero.

Vigilancia y detección de las existencias de posibles focos de incendios.

Habrán extintores de incendios junto a las puertas de los almacenes que contengan productos inflamables. Dichos extintores serán de polvo polivalente por adaptarse a los tipos de fuego A, B y C.

Habrán montones de arena junto a las fogatas para apagarlas de inmediato si presentan riesgo de incendio. En los montones de arena, hincada en vertical, se mantendrá una pala cuyo astil estará pintado en color rojo.

En esta obra queda prohibido fumar ante los siguientes supuestos:

- Ante elementos inflamables: disolventes, combustibles, lacas, barnices pegamentos, mantas asfálticas.
- En el interior de los almacenes que contengan elementos inflamables explosivos y explosores.
- En el interior de los almacenes que contengan productos de fácil combustión: sogas, cuerdas, capazos, etc.

Durante las operaciones:

- De abastecimiento de combustibles a las máquinas.
- En el tajo de soldadura autógena y oxicorte.

La ubicación de los almacenes de materiales combustibles o explosivos estará alejada de los tajos de soldadura eléctrica y oxiacetilénica, en prevención de incendios.

La iluminación e interruptores eléctricos de los almacenes de productos inflamables serán mediante mecanismos antideflagrantes de seguridad.

Sobre la puerta de los almacenes de productos inflamables se adherirán las siguientes señales:

- Prohibido fumar (señal normalizada)
- Indicación de la posición del extintor de incendios (señal normalizada)
- Peligro de incendio (señal normalizada)

Hay que tener en cuenta que según la clase de fuego se deberá aplicar la materia extintora más adecuada:

#### **CLASES DE FUEGO Y SU EXTINCIÓN**

Clase A: fuegos secos: El material combustible son materias sólidas inflamables, como la madera, el papel, la paja, etc. a excepción de los metales.

La extinción de estos fuegos se consigue mediante agua o soluciones que contengan un gran porcentaje de agua.

Clase B: fuegos producidos por líquidos inflamables y combustibles o sólidos licuables.

El material combustible más frecuente es alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices, etc.

La extinción de estos fuegos se consigue por sofocamiento.

Clase C: son fuegos de sustancias que en condiciones normales pasan al estado gaseoso, como metano, butano, acetileno, hidrógeno, propano, gas natural.

Nota: Los extintores de polvo polivalente son indicados para extinguir los tres tipos de fuego A, B, C. Los extintores de agua se emplearán sólo en fuegos del tipo A. Los extintores de anhídrido carbónico son indicados sólo para fuegos del tipo B.

Clase D: son aquellos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos, como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, litio, etc.

Para controlar y extinguir fuegos de esta clase es preciso emplear agentes extintores especiales.

ADVERTENCIA: Cuando se produzca fuego cerca de equipos eléctricos no se debe emplear agua ni agentes extintores que contengan agua. Se deberán emplear extintores de polvo polivalente o de anhídrido carbónico:

Los combustibles líquidos se almacenarán de forma aislada y serán ubicados en casetas independientes suficientemente ventiladas, utilizándose a su vez recipientes de seguridad.

Los materiales combustibles sólidos (maderas, elementos de madera, productos plásticos, textiles impermeabilizantes, etc.) han de almacenarse o acopiarse sin mezclar maderas con elementos textiles o productos bituminosos.

Los acopios de materiales deben estar situados lejos de instalaciones de corriente eléctrica y debe evitarse el uso de fuentes de calor en su proximidad.

Los acopios de materiales situados en las plantas ya forjadas deberán protegerse con lonas cuando se esté empleando soldadura en estas plantas o en las superiores.

Existirá siempre un extintor a mano en los lugares donde se realicen trabajos con empleo de llama (impermeabilización con lámina asfáltica, por ejemplo).

La maquinaria tanto fija como móvil accionada por energía eléctrica ha de tener las conexiones de corriente bien realizadas y en los emplazamientos fijos ha de preverse de aislamiento a tierra. Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo han de ser apartados con regularidad dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

En el caso de grandes cantidades de acopio almacenamiento o concentración de embalajes o desechos, han de completarse los medios de protección con mangueras de riego que proporcionen agua abundante.

No podrán efectuarse trabajos de corte y soldadura en lugares donde haya vapores inflamables o donde pese a todas las medidas posibles de precaución no pueda garantizarse la seguridad ante un eventual incendio.

En los trabajos de soldadura y corte se deben proteger de la proyección de materias incandescentes los objetos que sean susceptibles de combustión y que no hayan de ser cambiados de su emplazamiento, cubriéndolos con lonas, a ser posible mojada.

En la red de distribución de agua a obra se instalarán tomas de 3/4 a una pulgada para manguera garantizando un aprovechamiento de agua y presión suficientes para producir un chorro que alcance 7 u 8 metros. Las mangueras se verificarán periódicamente.

## 25.2 EXTINTORES

Serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente, cumpliendo las condiciones específicamente señaladas en la normativa vigente, y muy especialmente en el CTE (Código Técnico de la Edificación). Estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalará en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato. Deberán estar a la vista. En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada se implantará una señal que indique su localización.

Todas las transmisiones mecánicas deberán quedar señalizadas en forma eficiente de manera que se eviten posibles accidentes.

Todas las herramientas deben estar en buen estado de uso, ajustándose a su cometido.

Se debe prohibir suplementar los mangos de cualquier herramienta para producir un par de fuerza mayor y, en este mismo sentido, se debe prohibir, también, que dichos mangos sean accionados por dos trabajadores, salvo las llaves de apriete de tirafondos.

### PRESCRIPCIONES DE EXTINTORES

Los extintores de incendio, emplazados en la obra, estarán fabricados con acero de alta embutibilidad y alta soldabilidad. Se encontrarán bien acabados y terminados, sin rebabas, de tal manera que su manipulación nunca suponga un riesgo por sí misma.

Los extintores estarán esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje y dotados con manómetro. La simple observación de la presión del manómetro permitirá comprobar el estado de su carga. Se revisarán periódicamente y como máximo cada seis meses.

El recipiente del extintor cumplirá el Reglamento de Aparatos a Presión, REAL DECRETO 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalará en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.

Los extintores estarán a la vista. En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada se implantará una señal que indique su localización. Los extintores portátiles se emplazarán sobre paramento vertical a una altura de 1,20 metros, medida desde el suelo a la base del extintor.

El extintor siempre cumplirá la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP (O.M. 31.5.1982).

Para su mayor versatilidad y evitar dilaciones por titubeos, todos los extintores serán portátiles, de polvo polivalente y de 6 kg de capacidad de carga. Uno de ellos se instalará en el interior de la obra, y precisamente cerca de la puerta principal de entrada y salida.

Si existiese instalación de alta tensión, para el caso que ella fuera el origen de un siniestro, se emplazará cerca de la instalación con alta tensión un extintor. Este será precisamente de dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>, de 5 kg de capacidad de carga.

## 3.5 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD EN LOS LUGARES DE TRABAJO

### ARTÍCULO 28 DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

Deberán tomarse todas las precauciones adecuadas para:

- Garantizar que todos los lugares de trabajo sean seguros y estén exentos de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores
- Proteger a las personas que se encuentren en la obra o sus inmediaciones de todos los riesgos que pueda acarrear ésta.
- Deberán indicarse y señalizarse todos los huecos, aberturas y otros lugares que puedan entrañar un peligro para las personas.

### ARTÍCULO 29 MEDIOS DE ACCESO Y SALIDA

En todos los lugares de trabajo deberán preverse y, en caso necesario, señalizarse medios de acceso y salida adecuados y seguros, mantenidos conformes a las exigencias de seguridad.

### ARTÍCULO 30 ORDEN Y LIMPIEZA

En cada instalación de la obra deberá elaborarse y aplicarse siempre un programa adecuado de orden y limpieza que contenga disposiciones sobre:

- El almacenamiento adecuado de materiales y equipos.
- La evacuación de desperdicios, residuos, desechos y escombros a intervalos apropiados.
- No deberán depositarse ni dejarse acumular materiales sueltos innecesarios que puedan obstruir los medios de acceso y salida de los lugares de trabajo y/o paso.

### **ARTÍCULO 31** PRECAUCIONES CONTRA LA CAÍDA DE MATERIALES Y PERSONAS Y LOS RIESGOS DE DERRUMBAMIENTO

Deberán tomarse las precauciones adecuadas para proteger a las personas contra la caída de materiales y herramientas o de maquinaria, cuando ésta sea izada o apeada, instalando para ello vallas y/o barreras, o apostando algún trabajador para que vigile las operaciones.

Deberán emplearse apeos, vientos, obenques, apuntalamientos, riostras o soportes, o bien disponer medidas eficaces para evitar todo riesgo de derrumbamiento, desplome o desmoronamiento mientras se realizan trabajos de construcción, conservación, reparación, desmontaje o demolición.

Deberán instalarse barandillas o plintos conforme a las disposiciones vigentes, con objeto de proteger a los trabajadores contra caídas de un lugar de trabajo a altura peligrosa. Cuando no fuera posible hacerlo, se deberá:

a. Instalar y mantener redes o lonas de seguridad adecuadas. Facilitar y utilizar chalecos y/o arneses de seguridad apropiados.

En cuanto a la estabilidad de las excavaciones, se realizarán con taludes estables para el tipo de terreno encontrado, teniendo en consideración las condiciones establecidas en el Proyecto, en general, en el anejo geotécnico o en el propio Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En el supuesto de excavaciones o taludes no prevista en el citado documento, o que modificaran las previsiones recogidas en el mismo, no se podrá trabajar hasta que el empresario contratista cuente con los cálculos justificativos de estabilidad, redactado por un técnico competente en la materia.

### **ARTÍCULO 32** PREVENCIÓN DE ACCESO NO AUTORIZADO

No debe permitirse la entrada a la obra de visitantes o personas ajenas, salvo que estén debidamente autorizadas o estén acompañadas por personal competente y lleven un equipo de protección adecuado.

En todos los accesos a la obra deberá figurar de forma clara la prohibición de acceder a la misma a vehículos y personas no autorizadas, así como de las advertencias de los peligros derivados de la ejecución de la obra.

La empresa contratista deberá desarrollar en el Plan de Seguridad y Salud un procedimiento de control de accesos a la obra. Se sugiere incluir un apartado que trate esta cuestión en los siguientes términos:

- Todas las personas y maquinaria que entren en la obra, deberán disponer de una autorización (de un pase individualizado)
- Se tiene que implantar un sistema de control para que sólo las personas autorizadas puedan entrar en las obras. Su inclusión será necesaria para la aprobación del Plan, en aplicación de la obligación del Coordinador de velar por este asunto según el Real Decreto 1627/1997. Incluirá el siguiente texto:
  - En la oficina de obra el Contratista llevará un registro en base de datos, de las diferentes empresas y autónomos, y subcontratistas que participen en las obras, contemplando los siguientes campos, que se corresponden con una relación no exhaustiva de documentos:
- Fecha de incorporación a la obra, libro de subcontratación
- Domicilio social.
- Razón social.
- N.I.F.

- Apertura de Centro de Trabajo.
- Certificado de disponer de seguro de responsabilidad civil y estar al corriente del pago del mismo.
- Certificado de disponer de servicio de prevención con las cuatro especialidades.
- Delegado de personal, si lo hubiera
- Nombre del delegado de prevención, recurso preventivo o responsable de seguridad presente en obra a efectos de integrarlo en el Comité-comisión de Seguridad y Salud.
- Formación mínima del recurso preventivo con curso de nivel básico en prevención (de 60 horas).
- Representante empresarial a efectos de integrarlo en el Comité-comisión de Seguridad y Salud.
- Certificado de haber recibido una copia del Plan.
- Certificado de cumplir con recibo de liquidación de cotizaciones RLC
- Certificado de su servicio de prevención de disponer de la Evaluación de Riesgos Labores de las actividades que le sean encomendadas en las obras. Conforme la Ley 54/2003.
- Organización preventiva en la obra.
- Asimismo, se llevará un registro de personal en la misma base de datos con los siguientes campos (relación no exhaustiva):
  - Empresa a la que pertenece.
  - Alta en Seguridad Social.
  - Aptitud médica favorable con fecha de caducidad.
  - Certificado de haber recibido formación en prevención de riesgos a cargo de su empresa.
  - Certificado de haber recibido los EPI's.
  - Certificado de asistencia (con fecha) al cursillo de seguridad impartido en la obra y/o copia con su firma de las fichas de seguridad recibidas en la obra
  - Certificado del empresario de autorización de uso de maquinaria con experiencia probada, o de la dirección de la obra.
  - Se llevará un registro en base de datos de las diferentes máquinas que participen en las obras, contemplando los siguientes campos (relación no exhaustiva):
    - Propietario de la máquina.
    - Empresa usuaria.
    - Certificado del propietario de que la máquina cumple toda la normativa vigente, lo estipulado en presente plan y ha pasado las revisiones y mantenimiento reflejados en el libro del fabricante.
    - Tipo de máquina.
    - Modelo de máquina.
    - Nº de serie.
    - Matrícula en su caso.
    - Marcado de CE del fabricante.
    - Declaración de conformidad de la CE.
    - Libro de instrucciones y mantenimiento en la máquina en obra, o en su ausencia de apertura de un libro por parte del contratista tras haberle hecho una revisión a fondo, que deberá mantenerse al día, y de haber entregado las fichas de seguridad al maquinista o usuarios.

- Certificado de disponer los seguros reglamentarios. Fecha caducidad (justificante del pago).
- ITV en regla y fecha de caducidad de ITV en su caso.

El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución tendrán acceso a dicha documentación así como la Dirección Facultativa. El Contratista impondrá un control de acceso a las obras, asociado al cumplimiento de la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales, para todas las empresas, autónomos, equipos de trabajo (maquinaria) y personal, para lo cual llevará el registro general antes mencionado de toda la documentación necesaria acreditativa de seguridad, y tras cuya comprobación emitirá un pase o autorización personal e intransferible (con fotografía a las personas) sin el cual no se podrá entrar en el centro de trabajo. Este pase servirá a toda la línea de mando para confirmar que cualquier persona ha sido autorizada y proceder a la expulsión del centro de trabajo de quienes incumplan la presente prescripción.

La documentación mínima que respecto de la mencionada más arriba deberá contener el archivo, antes de la emisión del pase será la que estipule el Coordinador. El Contratista trasladará a los posibles subcontratistas, vía cláusula contractual o por escrito aparte, la obligación de que cada uno de sus trabajadores y equipos de trabajo, dispongan de la documentación que habrán de facilitar en las oficinas de obra, para que les sea emitido el pase de entrada al centro de trabajo, antes del inicio de sus labores. Se eximirá de la obligación de aportar documentación alguna al personal de la Dirección de Obra y Asistencia Técnica. También se exime a las visitas esporádicas o institucionales, que deberán ser acompañadas en su recorrido por obra, por personal de la Contrata, Dirección Facultativa o Asistencia Técnica. Los pases de autorización de entrada para este personal, también serán emitidos por la Contrata, previa petición formal por parte de la Asistencia Técnica, Dirección de Obra o visitantes. El contratista trasladará a toda la cadena de mando la obligación de vigilar que todo el personal

disponga del pase de entrada a la obra. Las personas que ejerzan funciones de “recursos preventivos” de las empresas concurrentes deberán disponer de un pase especial que le acredite como tal, u otro tipo de distintivo, para poderse identificar ante los trabajadores de su empresa y ante los “recursos preventivos” de otras empresas.”. La Contrata deberá informar al Coordinador de Seguridad, previamente a la entrada en obra de una subcontrata de que cumple con la legislación vigente y que la documentación correspondiente la tiene archivada y disponible en sus oficinas.

### ARTÍCULO 33 PREVENCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS

El Contratista deberá adoptar todas las medidas adecuadas para:

- Evitar los riesgos de incendio
- Extinguir rápida y eficazmente cualquier brote de incendio
- Asegurar la evacuación rápida y segura de las personas en caso de incendio
- Deberán preverse medios suficientes y apropiados para almacenar materiales potencialmente inflamables. El acceso a los locales donde se almacenen o acopien materiales potencialmente inflamables, estará limitado sólo al personal autorizado.
- Se prohibirá fumar en todos los lugares donde hubiere materiales potencialmente inflamables o de fácil combustión, y deberán señalarse que avisen de esta prohibición. En todos los locales y lugares confinados de la obra, donde los gases, vapores o polvos inflamables puedan entrañar peligros, se deberá:
- Utilizarse exclusivamente aparatos, máquinas o instalaciones eléctricas debidamente protegidos. Evitar llamas desnudas ni ninguna otra fuente de combustión similar. Fijarse avisos anunciando la prohibición de fumar. Llevarse rápidamente a un lugar seguro todos los trapos, desechos y ropas impregnadas de aceite o de otras sustancias que impliquen riesgo de combustión espontánea

- Preverse una ventilación adecuada No deberá permitirse que en los lugares de trabajo se acumulen materias combustibles, que deberán estar guardadas en lugar y recipiente adecuados
- Se deberá proceder a inspecciones periódicas de los lugares donde haya riesgo de incendio.
- Las operaciones de soldadura autógena y oxicorte, así como todos los demás trabajos en caliente, deberán realizarse bajo la supervisión de un encargado o capataz competente, y siempre por personal especialista y competente, después de haberse tomado todas las precauciones adecuadas y exigibles para evitar el riesgo de incendio. Los lugares de trabajo, en la medida de sus características, estarán dotados de: Un equipo adecuado y suficiente de extinción de incendios, que esté bien a la vista y sea de fácil acceso Un suministro adecuado de suficiente agua a la presión necesaria

El técnico competente en materia de seguridad y salud deberá inspeccionar, a intervalos apropiados, los equipos de extinción de incendios, que deberán hallarse siempre en perfecto estado de conservación y funcionamiento. Deberá mantenerse despejado en todo momento el acceso a los equipos e instalaciones de extinción de incendios.

Todos los encargados y capataces, y el número necesario de trabajadores, serán instruidos en el manejo de los equipos e instalaciones de extinción de incendios, de modo que en todos los turnos haya el número suficiente de personas capacitadas para hacer frente a un incendio.

Deberá instruirse a los trabajadores de los medios de evacuación previstos en caso de incendio.

Todas las salidas de emergencia, previstas para caso de incendio, se señalarán adecuadamente.

Los medios previstos para la evacuación se mantendrán despejados en todo momento, manteniéndose inspecciones periódicas, sobre todo en el caso de zonas de acceso restringido y difícil.

Se instalarán los medios adecuados para dar la alarma en caso de incendio. Esta alarma debe ser perfecta y claramente audible en todos los lugares donde haya trabajadores operando.

Deberán fijarse en sitios bien visibles avisos que indiquen:

- Situación del dispositivo de alarma más cercano
- Número de teléfono y dirección de los servicios de intervención y auxilio más cercanos.

#### **ARTÍCULO 34**      **ILUMINACIÓN**

La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de condiciones de visibilidad adecuadas para poder circular por los mismos y desarrollar en ellos sus actividades sin riesgo para la seguridad y salud.

Los gastos originados para conseguir una correcta iluminación durante los trabajos nocturnos correrán a cargo del contratista, ya que la naturaleza de los trabajos (montaje de desvíos, catenaria y todos los trabajos en vía en general) lleva implícito el trabajo nocturno.

Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando no se garanticen las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos, se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez por localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.

El alumbrado artificial no debe producir deslumbramientos ni sombras que puedan dar lugar a situaciones potenciales de riesgo.

Se preverán los resguardos necesarios para las lámparas. Los cables de alimentación del alumbrado eléctrico portátil deberán ser de diámetro, material y características adecuados al voltaje necesario, y tener las características mecánicas necesarias para soportar el paso de la maquinaria pesada necesaria.

## ARTÍCULO 35 ELECTRICIDAD

### 35.1 DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

Todos los materiales, accesorios, aparatos e instalaciones eléctricas serán fabricados, contruidos, instalados y mantenidos en buenas condiciones por una persona competente, y utilizarse de forma que se prevenga todo peligro.

Tanto antes de iniciar obras como durante su ejecución se tomarán las medidas adecuadas para cerciorarse de la existencia de algún cable o aparato eléctrico bajo tensión en las obras o encima o por debajo de ellas, y prevenir todo riesgo que su existencia pudiera entrañar para los trabajadores.

El tendido y mantenimiento de cables y aparatos eléctricos en las obras se realizará conforme a lo dispuesto en las leyes y reglamentos nacionales.

Todos los elementos de las instalaciones eléctricas de obra, deberán tener dimensiones y características conformes a los requisitos exigidos en los Reglamentos Electrotécnicos de Alta y Baja Tensión, así como en su Normativa Complementaria y adecuadas a los fines a que puedan destinarse, y en particular deberían:

- Tener una resistencia mecánica suficiente, habida cuenta de las condiciones reinantes en las obras.
- Resistir la acción del agua y del polvo, así como los efectos eléctricos, térmicos o químicos que hayan de soportar en las obras

- Todos los elementos de las instalaciones eléctricas deben construirse, instalarse y mantenerse de manera que se prevenga todo peligro de descarga eléctrica, incendio o explotación externa.
- En cada obra, la distribución de la corriente eléctrica se hará mediante un interruptor debidamente aislado que permita interrumpir la corriente de todos los conductores, sea de fácil acceso y pueda cerrarse con candado en la posición de “parada” (Desconectado), pero no cuando está “en marcha”.
- La alimentación eléctrica de cada aparato estará provista de un mecanismo que permita interrumpir la corriente de todos los elementos en caso de urgencia.
- En todos los aparatos y tomas de corriente eléctricos se indicará claramente el voltaje y la función correspondiente.
- Cuando no pueda identificarse claramente la disposición general de una instalación eléctrica, deberán identificarse los circuitos y aparatos mediante etiquetas u otros medios eficaces.
- Se diferenciarán claramente los circuitos y aparatos de una misma instalación accionados por diferentes voltajes, por ejemplo, utilizando distintos colores.
- Se tomarán las precauciones adecuadas para impedir que las instalaciones eléctricas reciban de otras instalaciones una corriente de voltaje superior a la exigida.
- Siempre que lo exija la seguridad, las instalaciones eléctricas estarán protegidas contra el rayo.
- Los cables de los sistemas de señalización y de telecomunicación no deben tenderse utilizando los mismos soportes que para los cables de transmisión de energía de alta y media tensión.

- En los lugares donde la atmósfera entrañe riesgo de explosión y donde se almacenen explosivos o líquidos inflamables debe instalarse únicamente equipo y conductores incombustibles.
- Se colocará en lugares apropiados uno o varios avisos en los que se: Prohíba a las personas no autorizadas entrar en los locales donde esté instalado el equipo eléctrico y tocar o meter cuchara en el manejo de aparatos eléctricos. Den instrucciones sobre las medidas que han de tomarse en caso de incendio, salvamento de personas que estén en contacto con conductores bajo tensión, y reanimación de las que hayan sufrido un choque eléctrico. Indique la persona a la que habrá de notificarse todo accidente causado por la electricidad o cualquier hecho peligroso y la manera de ponerse en contacto con dicha persona.
- Se colocarán avisos apropiados en todos los lugares donde entrañe peligro el contacto o proximidad con las instalaciones eléctricas.

Las personas que hayan de utilizar o manipular equipo eléctrico deberán estar bien informadas sobre todos los peligros que entrañe su uso.

### **35.2 INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO**

Todo material o equipo eléctrico se inspeccionará antes de su utilización para cerciorarse de que es apropiado para el fin a que se destina.

Toda persona que utilice equipo eléctrico deberá proceder, al comienzo de cada turno de trabajo, a un minucioso examen exterior de todos los aparatos y conductores, y de manera especial de los cables flexibles.

Salvo en circunstancias y casos especiales, se prohibirá efectuar trabajo alguno en los elementos bajo tensión del material eléctrico o a proximidad de éstos.

Antes de proceder a un trabajo cualquiera en conductores o equipos que no necesiten permanecer bajo tensión:

- El responsable deberá cortar la corriente
- Se tomarán las precauciones adecuadas para impedir que se conecte de nuevo la corriente
- Se ensayarán los conductores o el equipo para cerciorarse de que están fuera de tensión
- Deberán conectarse a tierra y cortocircuitarse los conductores y el equipo
- Los conductores y el equipo se protegerán contra todo contacto accidental con cualquier elemento bajo tensión situado en las inmediaciones
- Después de haber efectuado un trabajo en conductores o equipo eléctrico no se volverá a conectar la corriente sino por orden de una persona competente, tras haberse suprimido la conexión a tierra y el cortocircuito y haberse verificado que el lugar de trabajo reúna las necesarias condiciones de seguridad. Los elementos dispondrán de las herramientas adecuadas en número suficiente y de equipo de protección personal, como guantes de caucho y esteras o mantas aislantes.

Hasta que no se demuestre lo contrario, se considerará que todos los conductores y equipo eléctrico están bajo tensión.

Cuando deba efectuarse un trabajo a proximidad peligrosa de elementos que estén bajo tensión, deberá interrumpirse la corriente. Si ello no fuera posible por exigencias de servicio, un trabajador calificado de la central eléctrica que corresponda impedirá el acceso a los elementos bajo tensión, utilizando para ello resguardos o vallas de protección.

### **35.3 PRUEBA DE INSTALACIONES**

Las instalaciones eléctricas se someterán a inspecciones y pruebas, y los resultados obtenidos deberían considerarse en un registro con arreglo a lo dispuesto en las leyes o reglamentos nacionales. Se procederá a pruebas periódicas del buen funcionamiento de los dispositivos de protección contra las pérdidas a tierra.

Se prestará especial atención a la conexión a tierra de los aparatos, a la continuidad de los conductores de protección, a la comprobación de la polaridad y la resistencia del electroaislamiento, a la protección contra el deterioro producido por agentes mecánicos y al estado de las conexiones en los puntos de entrada en los aparatos.

### **3.6 CRITERIOS DE MEDICIÓN, ABONO E IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS**

**ARTÍCULO 36** DEFINICIÓN DE CRITERIOS QUE DELIMITEN LOS COSTES PREVENTIVOS EXIGIDOS POR LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS (ART. 5 RD) QUE SERÁN INCLUIDOS COMO COSTES DIRECTOS EN LA UNIDAD DE OBRA CORRESPONDIENTES.

El Promotor abonará al Contratista, las partidas incluidas en el Presupuesto del Plan de Seguridad.

El Coordinador de Seguridad y Salud, pondrá en conocimiento de la D. O. el incumplimiento si se produce por parte del Contratista, de algunas de las medidas de seguridad contenidas en el Plan de Seguridad.

Existen una serie de criterios a la hora de imputar los costes derivados de la disposición de los elementos previstos que deberán ser respetados. Ello quiere decir que, si bien dichos elementos aparecen de manera clara en la Memoria y en el Pliego de Condiciones del estudio, los costes de dichos elementos son de abono en otras partidas presupuestarias del proyecto y no en el presupuesto del estudio.

**ARTÍCULO 37** DEFINICIÓN DE AQUELLOS GASTOS RELACIONADOS CON LA SEGURIDAD SALUD QUE SE ABONAN CON CARGO A LOS GASTOS GENERALES DEL PROYECTO.

Como la base de precios BPA enero de 2023 utilizada en este proyecto no tiene repercutido el coste de los EPIS sobre las unidades de obra, se ha procedido a medir y cuantificar todos los costes preventivos debidamente justificados en el presupuesto del ESS, además se ha incluido la valoración de los EPI's conforme a los trabajadores que se han estimado y según el objeto del proyecto.

Todas las unidades se medirán por unidad de obra realmente ejecutada y se abonarán al precio que figura en el Cuadro de Precios nº1 del presente Estudio de Seguridad y Salud.

### 3.7 OTRAS OBLIGACIONES

**ARTÍCULO 38** INFORMES MENSUALES DE SINIESTRALIDAD

Los partes de accidentes y deficiencias observadas, recogerán como mínimo los siguientes datos con una tabulación ordenada.

A) Parte de accidente:

- Identificación de las obras.
- Hora, día, mes y año en que se ha producido el accidente.
- Nombre del accidente.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar (tajo), en el que se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Importancia aparente del accidente.
- Posible especificación sobre fallos humanos.
- Lugar, persona, y forma de producirse la primera cura. (Médico, practicante, socorrista, personal de obra).
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente, (verificación nominal y versiones de los mismos).

Como complemento de este parte se emitirá un informe que contenga:

- ¿Cómo se hubiera podido evitar?
- Órdenes inmediatas para ejecutar.

B) Parte de deficiencias:

- Identificación de la obra.
- Fecha en que se ha producido la observación.
- Lugar (tajo), en el que se ha hecho la observación.
- Informe sobre la deficiencia observada.
- Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

Se elaborarán además los índices estadísticos de accidentes y enfermedades:

#### ÍNDICES DE CONTROL

Durante la ejecución de la obra, la Empresa Constructora llevará obligatoriamente los índices siguientes:

##### 1) Índice de incidencia.

Definición: Nº anual de siniestros con baja que se producen en el colectivo estudiado por cada 100 trabajadores.

$$\text{Cálculo I.I.} = \frac{\text{Nº accidentes con baja}}{\text{Nº trabajadores}} \times 10^2$$

##### 2) Índice de frecuencia.

Definición: Nº anual de accidentes con baja que se producen en el colectivo estudiado por millón de horas trabajadas en el colectivo.

$$\text{Cálculo I.F.} = \frac{\text{Nº accidentes con baja}}{\text{Nº horas trabajadas}} \times 10^6$$

##### 3) Índice de gravedad.

Definición: Nº anual de jornadas perdidas por accidente por cada mil horas trabajadas en el sector.

$$\text{Cálculo I.G.} = \frac{\text{Nº de jornadas perdidas por accidentes con baja}}{\text{Nº horas trabajadas}} \times 10^3$$

##### 4) Duración media de incapacidad.

Definición: Nº de jornadas perdidas anualmente por accidentes con baja entre el nº de accidentes con baja.

$$\text{Cálculo D.M.I.} = \frac{\text{Nº de jornadas perdidas por cada accidente con baja}}{\text{Nº accidentes con baja}}$$

#### Estadísticas

Los partes de deficiencias se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

Los partes de accidente si los hubiera, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.

Los índices de control se llevarán en un estadillo mensual, con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara con una somera inspección visual, de la evolución de los mismos; en abscisas se colocarán los meses del año, y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

## **ARTÍCULO 39** PROTOCOLO DE ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

El Contratista adjudicatario queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen más adelante, y que se consideran clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia. Además, incluirá la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:

### **ACCIDENTES DE TIPO LEVE:**

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra (como máximo en 24 h), con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra: con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

### **ACCIDENTES TIPO GRAVE:**

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

### **ACCIDENTES MORTALES:**

Se comunicarán de forma inmediata:

- Al Juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

## **39.1 INFORMACIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES**

El contratista debe comprometerse a que sus recursos preventivos en la obra procedan a facilitar al Ministerio de Fomento, en el plazo máximo de cinco días un informe sobre los accidentes leves e incidencias graves que se hayan producido en su obra, y en el plazo más inmediato que se pueda desde el momento de su producción, los accidentes graves y muy graves (según criterio de los recursos preventivos), así como los mortales, utilizando vía telefónica y, en el plazo improrrogable de 24 horas, el informe escrito correspondiente de tales accidentes.

Además, la organización preventiva del contratista deberá facilitar mensualmente los índices de siniestralidad.

Para recopilación de los accidentes ocurridos en la obra, se recogerán como mínimo los siguientes datos en una tabulación ordenada:

- Identificación de la obra.
- Fecha en que se produjo el accidente.
- Nombre del accidente.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar (tajo) en que se produjo el accidente.

- Causas del accidentado.
- Importancia aparente del accidente.
- Posible especificación sobre fallos humanos.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura.
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente.

Como complemento se emitirá un informe que contenga:

- ¿Cómo se hubiera podido evitar?
- Órdenes inmediatas para ejecutar.

## **ARTÍCULO 40** COMUNICACIÓN DE LA SUBCONTRATACIÓN Y APERTURA DEL CENTRO DE TRABAJO

### **40.1 SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN**

La Ley que regula la subcontratación en el sector de la construcción es la Ley 32/2006 de 18 de octubre. Esta Ley está desarrollada por el Real Decreto 1109/2007 de 24 de agosto.

#### **NIVELES DE SUBCONTRATACIÓN**

Según el Artículo 5 de la Ley 32/2006, el régimen de la subcontratación en el sector de la construcción será el siguiente:

- Promotor. El promotor podrá contratar directamente cuantas empresas estime oportuno, sean personas físicas o jurídicas. Cada una de estas empresas es denominada contratista o empresario principal.
- Niveles de subcontratación. Se admiten hasta 3 niveles de subcontratación, computándose como primer nivel la subcontratación que efectúa el contratista o empresario principal con otra empresa para ejecutar una parte de la obra contratada por el promotor con dicho empresario principal.
- Trabajadores autónomos. Como norma general, los trabajadores autónomos pueden ser objeto de subcontratación, pero ellos no pueden, a su vez, subcontratar a otras empresas, ni a trabajadores autónomos.
- Empresas suministradoras de mano de obra. De forma análoga al caso de los trabajadores autónomos, tampoco podrán subcontratar los subcontratistas cuya organización productiva puesta en uso en la obra consista fundamentalmente en la aportación de mano de obra.
- Nivel adicional de subcontratación de forma excepcional. A juicio de la dirección facultativa de la obra, cuando existan casos fortuitos debidamente justificados,

por motivos de especialización de los trabajos, complicaciones técnicas, o circunstancias de causa mayor, se podrá, excepcionalmente, extender la subcontratación hasta un 4º y definitivo nivel de subcontratación. Tanto la aprobación de dicho nivel adicional excepcional de subcontratación, por la dirección facultativa, como las causas que lo motiven deberán figurar en el Libro de Subcontratación de la Obra. Dicha subcontratación adicional será comunicada por la empresa contratista al coordinador de seguridad y salud, a los representantes de los trabajadores de las empresas del ámbito de ejecución de su contrato y, además, a la autoridad laboral competente, mediante la remisión de un informe motivado, en el plazo máximo de 5 días hábiles desde su aprobación.

#### **REGISTRO DE EMPRESAS ACREDITADAS (REA)**

Las empresas que pretendan ser contratadas o subcontratadas para trabajos en una obra de construcción deberán estar inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas:

Solicitud según el modelo del Anejo 1 –A.

Contenido: datos de la empresa, declaración del cumplimiento de los requisitos de los artículos 1 y 2 a) del artículo 4 de la Ley 32/2006, documentación de que dispone de una organización preventiva y documentación acreditativa de la formación del personal en PRL

El Registro de Empresas acreditadas dependerá de la Autoridad Laboral competente de cada CCAA, deberán inscribirse en el Registro de la CCAA donde radique el domicilio de la empresa.

La inscripción será única y tendrá validez en todo el territorio nacional, plazo validez 3 años, y se podrá renovar.

Cuando la empresa contratista obtenga la certificación de inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas de la subcontrata, se entiende cumplido su deber de vigilancia en el cumplimiento de sus obligaciones.

La certificación ha de haber sido solicitada en el mes anterior al inicio de la obra.

#### **REQUISITOS DE CALIDAD EN EL EMPLEO**

Las empresas que sean contratadas o subcontratadas habitualmente para la realización de trabajos en obras del Sector de la Construcción deberán contar con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido no inferior al 30% de la plantilla.

Cómputo del porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido que se establece en el apartado 1, se aplicarán las siguientes reglas:

- a) Se tomarán como período de referencia los doce meses naturales completos anteriores al momento del cálculo. No obstante, en el supuesto de empresas de nueva creación al que se refiere la letra a) del apartado anterior se tomarán como período de referencia los meses naturales completos transcurridos desde el inicio de su actividad hasta el momento del cálculo, aplicando las reglas siguientes en función del número de días que comprenda el período de referencia
- b) La plantilla de la empresa se calculará por el cociente que resulte de dividir por 365 el número de días trabajados por todos los trabajadores por cuenta ajena de la empresa.
- c) El número de trabajadores contratados con carácter indefinido se calculará por el cociente que resulte de dividir por trescientos sesenta y cinco el número de días trabajados por trabajadores contratados con tal carácter, incluidos los fijos discontinuos.

d) Los trabajadores a tiempo parciales se computarán en la misma proporción que represente la duración de su jornada de trabajo respecto de la jornada de trabajo de un trabajador a tiempo completo comparable.

e) A efectos del cómputo de los días trabajados previsto en las letras anteriores, se contabilizarán tanto los días efectivamente trabajados como los de descanso semanal, los permisos retribuidos y días festivos, las vacaciones anuales y, en general, los períodos en que se mantenga la obligación de cotizar.

#### **FORMACIÓN DE TRABAJADORES DE LAS EMPRESAS**

Todos trabajadores deben tener formación en PRL. Los convenios colectivos podrán establecer programas formativos, la duración mínima será de 10 horas y el contenido mínimo será:

- Riesgos Laborales y medidas de prevención y protección en el Sector de la Construcción.
- Organización de la Prevención e integración en la gestión de la empresa.
- Obligaciones y Responsabilidades.
- Costes de la siniestralidad y rentabilidad de la prevención.
- Legislación y normativa básica en prevención.

#### **LIBRO DE LA SUBCONTRATACIÓN**

Será habilitado por la Autoridad Laboral correspondiente del territorio dónde se ejecute la obra.

Contenido: el establecido en la Ley de Subcontratación según el modelo establecido en esta Ley y en el Anexo III de este Real Decreto. Debe conservarse por un plazo de cinco años desde que acabe la obra por el contratista.

#### **EMPRESAS EXTRANJERAS**

Han de inscribirse en Registro de Empresas Acreditadas dependientes de la Autoridad Laboral dónde va a llevarse su primera actividad. Justificar requisitos artículo 4.2 a) de la Ley de Subcontratación. No será necesaria la inscripción cuando la duración del desplazamiento de la empresa extranjera no exceda de 8 días.

#### **40.2 APERTURA DEL CENTRO DE TRABAJO**

El contratista principal de la obra está obligado comunicar la apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente, que deberá ser previa al comienzo de los trabajos. La comunicación de apertura incluirá el Plan de Seguridad y Salud de la obra que deberá ser redactado por contratista en aplicación y desarrollo del presente Estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997.

#### **ARTÍCULO 41 COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD**

El Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritorio y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos.

Se constituirá un Comité de Seguridad y Salud en todos los centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores.

El Comité estará formado por los Delegados de Prevención, de una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra.

El Comité de Seguridad y Salud se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo. El Comité adoptará sus propias normas de funcionamiento.

El Comité de Seguridad y Salud velará por el cumplimiento de la Ley 32/2006 controlando el nivel de subcontratación de las empresas impidiendo que se supere el tercer nivel de subcontratación o que autónomos y empresas de mano de obra subcontraten.

#### **41.1 COMPETENCIAS Y FACULTADES DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD**

El Comité de Seguridad y Salud tendrá las siguientes competencias:

- Participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos en la empresa. A tal efecto, en su seno se debatirán, antes de su puesta en práctica y en lo referente a su incidencia en la prevención de riesgos, los proyectos en materia de planificación, organización del trabajo e introducción de nuevas tecnologías, organización y desarrollo de las actividades de protección y prevención y proyecto y organización de la formación en materia preventiva.
- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo a la empresa la mejora de las condiciones o la corrección de las deficiencias existentes.

En el ejercicio de sus competencias, el Comité de Seguridad y Salud estará facultado para:

- Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en el centro de trabajo, realizando a tal efecto las visitas que estime oportunas.
- Conocer cuántos documentos e informes relativos a las condiciones de trabajo sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones, así como los precedentes de la actividad del servicio de prevención en su caso.

- Conocer y analizar los daños producidos en la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.
- Conocer e informar la memoria y programación anual de prevención.

En las empresas que no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a este serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

#### **ARTÍCULO 42 PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS**

Todas las zonas estarán señalizadas convenientemente, tanto de día como de noche, de acuerdo con la normativa vigente, tomándose todas las medidas precisas a tal efecto, Con carácter general se indican:

- Vallas de protección y limitación en todo el perímetro de la obra, cintas de balizamiento y señales (ver señalización).
- Protección de las zanjas mediante barandilla resistente y con rodapié.
- Protección de la primera planta mediante barandilla resistente y malla.
- Se asegurará, con la vigilancia requerida, el no-acceso a la obra en ningún momento de persona extraña a la misma.

### **ARTÍCULO 43** OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

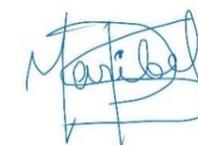
Coruña, junio de 2023

LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO



Fdo: Dña. María Victoria Parejo Delgado,  
Ingeniera de Caminos, Canales y  
Puertos

LA AUTORA DEL ESTUDIO DE  
SEGURIDAD Y SALUD



Fdo: Dña. Maribel Santos Pérez  
Ingeniero de Obras Públicas,  
T.S.P.R.L

## **DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO**

## INDICE

### **DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO**

#### **4.1. MEDICIONES**

#### **4.2. CUADRO DE PRECIOS**

4.2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

4.2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

#### **4.3. PRESUPUESTO**

4.3.1. EXCLUSIÓN EXPLÍCITA DEL COSTE DE AQUELLOS ELEMENTOS PREVENTIVOS QUE SE  
ABONEN CON CARGO A OTROS CONCEPTOS

4.3.2. PRESUPUESTOS PARCIALES

4.3.3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

## **4.1. MEDICIONES**

N.º Precio	Ud	Descripción de las unidades de obra	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial
<b>Capítulo: 1 SEGURIDAD Y SALUD</b>							
<b>Capítulo: 1.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>							
<b>Capítulo: 1.1.1 E.P.I. PARA LA CABEZA</b>							
01.01.01.01	ud	<b>Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V.. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					
SAA010b							
		Epis por Operarios x año	2	56,000			112,000
		50% de reposición s/total	1	56,000			56,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.01.01							168,000
01.01.01.02	ud	<b>Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Según UNE-EN 458, UNE-EN 352. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					
SAA010c							
		Epis por Operarios x año	2	56,000			112,000
		50% de reposición s/total	1	56,000			56,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.01.02							168,000
01.01.01.03	ud	<b>Pantalla de mano de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada con cristal de 110x55 mm. Según UNE-EN 175, UNE-EN 379. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					
SAA020a							
		30 % de los trabajadores	17				17,000
		50% de reposición s/total	9				9,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.01.03							26,000
01.01.01.04	ud	<b>Pantalla de seguridad de cabeza, para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110x55 mm. Según UNE-EN 175, UNE-EN 379. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					
SAA020b							
		30 % de los trabajadores	17				17,000
		50% de reposición s/total	9				9,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.01.04							26,000
01.01.01.05	ud	<b>Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza. Según UNE-EN 172. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					
SAA020d							
		Epis por Operarios x año	2	56,000			112,000
		50% de reposición s/total	1	56,000			56,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.01.05							168,000
01.01.01.06	ud	<b>Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, oculares planos D=50 mm. Según UNE-EN 175, UNE-EN 379. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					
SAA030a							
		Epis por 30% Operarios x año	17				17,000
		50% de reposición s/total	9				9,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.01.06							26,000
01.01.01.07	ud	<b>Gafas protectoras contra impactos, incoloras. Según UNE-EN 172. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					
SAA030b							
		Epis por Operarios x año	2	56,000			112,000
		50% de reposición s/total	1	56,000			56,000

N.º Precio	Ud	Descripción de las unidades de obra	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.01.07							168,000
01.01.01.08	ud	<b>Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas. Según UNE-EN 172. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					
SAA030d							
		Epis por Operarios x año	2	56,000			112,000
		50% de reposición s/total	1	56,000			56,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.01.08							168,000
01.01.01.09	ud	<b>Semi-mascarilla antipolvo un filtro. Según UNE-EN 140. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					
SAA040a							
		Visitas a obra 2 por mes	2	23,000			46,000
		Epis por Operarios x año	2	56,000			112,000
		50% de reposición s/total	1	56,000			56,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.01.09							214,000
01.01.01.10	ud	<b>Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					
SAA010a							
		Visitas a obra 2 por mes	2	23,000			46,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.01.10							46,000
01.01.01.11	ud	<b>Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					
SAA060							
		Visitas a obra 2 por mes	2	23,000			46,000
		Epis por Operarios 2/mes	2	56,000	23,000		2.576,000
		20% de reposición s/total	1	0,200	2.622,000		524,400
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.01.11							3.146,400
01.01.01.12	ud	<b>Cinta o correa elástica de sujeción con mentonera para casco de seguridad. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021.</b>					
SAA110							
		Epis por Operarios x año	2	56,000			112,000
		50% de reposición s/total	1	56,000			56,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.01.12							168,000
<b>Capítulo: 1.1.2 E.P.I. PARA EL CUERPO</b>							
01.01.02.01	ud	<b>Conjunto de lluvia alta visibilidad compuesto por pantalón y chaqueta. Ambos con tiras retroreflejantes microburbujas termoselladas, color plata, 50 mm, montaje paralelo. Según UNE-EN 471, UNE-EN 343 y Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					
SAB020a							
		Epis por Operarios x año	2	56,000			112,000
		50% de reposición s/total	1	56,000			56,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.02.01							168,000
01.01.02.02	ud	<b>Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Según UNE-EN 340, R.D. 1076/21 y R.D. 542/20. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					
SAB040d							
		Epis por Operarios x año	2	56,000			112,000
		50% de reposición s/total	1	56,000			56,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.02.02							168,000

N.º Precio	Ud	Descripción de las unidades de obra	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial
01.01.02.03 SAB020b	ud	<b>Chubasquero de lluvia impregnado exterior de PVC, capucha fija con cordón de apriete. Alta visibilidad, con tiras retroreflejantes microburbujas termoselladas, color plata, 50 mm, montaje paralelo. Según UNE-EN 471, UNE-EN 343 y Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					
		Epis por Operarios x año	2	56,000			112,000
		50% de reposición s/total	1	56,000			56,000
		Visitas a obra 2 por mes	2	23,000			46,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.02.03							214,000
01.01.02.04 SAB020c	ud	<b>Abrigo de poliamida impregnada exterior de poliuretano, capucha fija. Forro de poliéster cargado de algodón. Alta visibilidad, con tiras reflejantes microburbujas. Según UNE-EN 471 y Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					
		Epis por Operarios x año	2	56,000			112,000
		50% de reposición s/total	1	56,000			56,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.02.04							168,000
01.01.02.05 SAB030c	ud	<b>Chaleco de obras con bandas reflectantes. Según UNE-EN 471, Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					
		Visitas a obra 2 por mes	2	23,000			46,000
		Epis por Operarios x año	2	56,000			112,000
		50% de reposición s/total	1	56,000			56,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.02.05							214,000
01.01.02.06 SAB090	ud	<b>Mandil de cuero para soldador. Según Según UNE-EN 340, Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					
		Epis por 30% Operarios x año	17				17,000
		20% de reposición s/total	4				4,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.02.06							21,000
01.01.02.07 SAB100	ud	<b>Cinturón antivibratorio. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					
		Epis por Operarios x año	2	56,000			112,000
		50% de reposición s/total	1	56,000			56,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.02.07							168,000
<b>Capítulo: 1.1.3 E.P.I. PARA LAS MANOS</b>							
01.01.03.01 SAC010h	ud	<b>Par de guantes de uso general de piel vacuno . Según UNE-EN 420, UNE-EN 388.Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					
		Epis por Operarios x año	2	56,000			112,000
		50% de reposición s/total	1	56,000			56,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.03.01							168,000
01.01.03.02 SAC010i	ud	<b>Par de guantes de alta resistencia al corte . Según UNE-EN 420, UNE-EN 388.Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					
		Epis por Operarios x año	2	56,000			112,000
		50% de reposición s/total	1	56,000			56,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.03.02							168,000

N.º Precio	Ud	Descripción de las unidades de obra	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial
01.01.03.03 SAC010j	ud	<b>Par de guantes de soldador . Según UNE-EN 12477.Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					
		Epis por Operarios x año	2	56,000			112,000
		50% de reposición s/total	1	56,000			56,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.03.03							168,000
01.01.03.04 SAC010k	ud	<b>Par de guantes de aislantes 5000 V para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5000 V. Según UNE-EN 60903.Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					
		Epis por 30% Operarios x año	17				17,000
		20% de reposición s/total	4				4,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.03.04							21,000
01.01.03.05 SAC020a	ud	<b>Brazaletes reflectante. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					
		Epis por Operarios x año	2	56,000			112,000
		50% de reposición s/total	1	56,000			56,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.03.05							168,000
<b>Capítulo: 1.1.4 E.P.I. PARA LOS PIES Y PIERNAS</b>							
01.01.04.01 NSAD020a2	ud	<b>Par de polainas para soldador con perneras incluidas anti-corte. Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					
		30 % Epis por Operarios x año	17				17,000
		20% de reposición s/total	4				4,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.04.01							21,000
01.01.04.02 SAD040	ud	<b>Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica. Según Según UNE-EN 340, une-en 14404, Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					
		Epis por 30% Operarios x año	17				17,000
		20% de reposición s/total	4				4,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.04.02							21,000
01.01.04.03 SAD060	ud	<b>Pantalón poliéster-algodón. Alta visibilidad, con bandas. Según Según UNE-EN 340, Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					
		Epis por Operarios x año	2	56,000			112,000
		50% de reposición s/total	1	56,000			56,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.04.03							168,000
01.01.04.04 SAD010a	ud	<b>Par de botas altas de agua (negras) . Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					
		Epis por Operarios x año	2	56,000			112,000
		50% de reposición s/total	1	56,000			56,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.04.04							168,000
01.01.04.05 SAD010f	ud	<b>Par de botas de agua de seguridad con plantilla y puntera de acero. Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					
		Visitas a obra 2 por mes	2	23,000			46,000
		Epis por Operarios x año	2	56,000			112,000
		50% de reposición s/total	1	56,000			56,000

N.º Precio	Ud	Descripción de las unidades de obra	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.04.05							214,000
01.01.04.06	ud	<b>Par de botas de seguridad aislantes hasta 5000 V de tensión. Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					
SAD010h		Epis por 30% Operarios x año	17				17,000
		20% de reposición s/total	4				4,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.04.06							21,000
<b>Capítulo: 1.1.5 E.P.I. ANTICAÍDAS</b>							
01.01.05.01	ud	<b>Arnés profesional de seguridad amarre dorsal y pectoral con anillas, regulación en piernas y hombros, con hebillas automáticas, una en pecho y dos en piernas, fabricado con cincha de nailon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable. Según UNE-EN 361. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE (amortizable en 5 usos).</b>					
SAE010		25% de trabajadores x 1 al año	14	2,000			28,000
		20% de reposición s/total	0,2	28,000			5,600
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.05.01							33,600
01.01.05.02	ud	<b>Eslinga anticaída con absorbedor de energía compuesta por cinta de poliéster de 30 mm de espesor y 2,00 m de longitud con un mosquetón de 17 mm de apertura y un gancho de 60 mm de apertura. Según UNE-EN 355, Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE (amortizable en 5 usos).</b>					
SAE040h		25% de trabajadores x 1 al año	14	2,000			28,000
		20% de reposición s/total	0,2	28,000			5,600
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.05.02							33,600
<b>Capítulo: 1.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA</b>							
<b>Capítulo: 1.2.1 BARANDILLAS, VALLADOS DE OBRA Y PUERTAS DE ACCESO</b>							
01.02.01.01	m	<b>Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,50 m (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm (amortizable en 3 usos), según norma UNE-EN 13374, incluso colocación y desmontaje , según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97</b>					
SBA010a							
G		Zanja para cables Puerto Exterior A Coruña					
		Cables Secundarios Zona Entrada	10	50,000	2,000		1.000,000
		EDIFICIO TECNICO					
		Losa de cimentación	1	20,800	4,000		83,200
		Arquetas	3	1,300	4,000		15,600
P		MUROS					
		Muro topera					
		proyeccion zapata	1	52,000	4,000		208,000
		excavacion talud perimetral	1	0,500	4,000		2,000
		Muro tipo					
		Según medicion auxiliar mov tierras	1	1,000			1,000
		Excavación en zanja					
		P1 (P=2,904 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P2 (P=3,032 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P3 (P=2,847 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P4 (P=2,845 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P5 (P=3,075 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P6 (P=2,955 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P7 (P=2,797 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P8 (P=2,638 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P9 (P=2,481 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P10 (P=1,319 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P11 (P=1,519 m)	1	1,200	2,000		2,400

N.º Precio	Ud	Descripción de las unidades de obra	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial
		P12 (P=1,719 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P13 (P=1,919 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P14 (P=2,119 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P15 (P=3,139 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P16 (P=2,939 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P17 (P=2,739 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P18 (P=2,539 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P19 (P=2,339 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P20 (P=4,140 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P21 (P=3,939 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P22 (P=3,739 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P23 (P=3,922 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P24 (P=3,714 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P25 (P=3,251 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P26 (P=4,907 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P27 (P=2,062 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P28 (P=1,924 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P29 (P=1,648 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P30 (P=1,966 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P31 (P=1,770 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P32 (P=1,572 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P33 (P=1,397 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P34 (P=1,315 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P35 (P=2,221 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P36 (P=2,127 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P37 (P=1,842 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P38 (P=1,642 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P39 (P=1,439 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P40 (P=1,336 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P41 (P=1,400 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P42 (P=1,495 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P43 (P=1,417 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P44 (P=1,316 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P45 (P=1,157 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P46 (P=1,526 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P47 (P=1,733 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P48 (P=2,088 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P49 (P=2,532 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P50 (P=2,309 m)	1	1,200	2,000		2,400
		P51 (P=2,869 m)	1	1,200	2,000		2,400
		TUBERIA PE 225MM EN ZANJA	1	1,200	2,000		2,400
		TRAMO 2	1	280,000	2,000		560,000
		TRAMO 5	1	33,930	2,000		67,860
		TUBERIA PE 225MM EN VAINA HA 400MM	1	33,930	2,000		67,860
		TRAMO 2	1	92,070	2,000		184,140
		TRAMO 7	1	20,900	2,000		41,800
		TUBERIA PVC 315MM EN ZANJA					
		TRAMO 1	1	181,410	2,000		362,820
		TRAMO 1	1	47,800	2,000		95,600
		TRAMO 3	1	225,390	2,000		450,780
		TRAMO 4	1	265,320	2,000		530,640
		TRAMO 6	1	299,460	2,000		598,920
		TRAMO 8	1	367,270	2,000		734,540
		TRAMO 9	1	193,670	2,000		387,340
		TRAMO 10	1	23,070	2,000		46,140
		TRAMO 11	1	71,970	2,000		143,940
		TRAMO 12	1	293,400	2,000		586,800
		TUBERIA PVC 315MM EN VAINA HA 600MM					
		TRAMO 1	1	17,650	2,000		35,300
		TRAMO 8	1	37,300	2,000		74,600
		ARQUETAS VALVULAS					
		AV1	1	1,600	2,000		3,200
		AV2	1	1,600	2,000		3,200
		POZOS DE BOMBEO					
		PB1 (CAMARA BOMBEO)	1	3,000	2,000		6,000
		PB1 (CAMARA VALVULAS)	1	1,200	2,000		2,400
		PB2 (CAMARA BOMBEO)	1	3,000	2,000		6,000
		PB2 (CAMARA VALVULAS)	1	1,200	2,000		2,400
		PB3 (CAMARA BOMBEO)	1	3,000	2,000		6,000
		PB3 (CAMARA VALVULAS)	1	1,200	2,000		2,400
		CAMARAS DE DESCARGA					

N.º Precio	Ud	Descripción de las unidades de obra	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial
		Suma y sigue: .....					6.438,480
		CD1	1	3,100	2,000		6,200
		CD2	1	3,100	2,000		6,200
		CD3	1	3,100	2,000		6,200
		Red de saneamiento	1	60,000	2,000		120,000
			1	4,000	2,000		8,000
			1	5,000	2,000		10,000
			4	0,580	2,000		4,640
			2	0,830	2,000		3,320
			1	0,503	2,000		1,006
		Edificio tecnico	1	70,000	2,000		140,000
		Cruce de vias	5	20,000	2,000		200,000
		Protección de tramo cableado existente	1	19,280	2,000		38,560
		Losa de cimentación	1	21,440	2,000		42,880
		Arquetas interiores	3	1,300	2,000		7,800
			1	0,800	2,000		1,600
		Arquetas exteriores	3	1,300	2,000		7,800
			1	0,800	2,000		1,600
		Cámaras exteriores	2	2,900	2,000		11,600
		SUMA TOTAL PARTIDA: 01.02.01.01					7.062,086
01.02.01.02	ud	<b>Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m de largo y 1,00 m de altura, color amarillo (amortizable para 20 usos), incluso montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.</b>					
SBA040a							
		SUMA TOTAL PARTIDA: 01.02.01.02					30,000
<b>Capítulo: 1.2.2 PROTECCIÓN ELÉCTRICA</b>							
01.02.02.01	ud	<b>Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, según R.D. 614/2001.</b>					
SBB010							
		SUMA TOTAL PARTIDA: 01.02.02.01					25,000
01.02.02.02	ud	<b>Alfombra aislante de base para trabajos eléctricos de distribución de 91x100 cm.</b>					
SBB040							
		SUMA TOTAL PARTIDA: 01.02.02.02					2,000
01.02.02.03	ud	<b>Banqueta aislante de patas fijas para trabajos en tensión, según UNE 204001.</b>					
SBB050							
		SUMA TOTAL PARTIDA: 01.02.02.03					2,000
01.02.02.04	ud	<b>Comprobador de tensión, homologado y marcado CE correspondiente compuesto por detector de tensión corriente continua y pértiga para detector de tensión.</b>					
SBB070							
		SUMA TOTAL PARTIDA: 01.02.02.04					2,000
<b>Capítulo: 1.2.3 MARQUESINAS, VISERAS Y PASARELAS DE PROTECCIÓN</b>							
01.02.03.01	m2	<b>Pasarela de protección de zanjas, pozos o hueco, en superficies horizontales para paso de peatones, con chapa de acero de 8 mm, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97..</b>					
SBD050a							
		Pasarelas sobre cunetas o zanjas					
		VIA 1					
		P.K. 0+216 - P.K. 0+692 MD	3	1,500	1,000		4,500
		P.K. 0+692 - P.K. 0+840 MD	3	1,500	1,000		4,500
		P.K. 0+840 - P.K. 1+232 MD	3	1,500	1,000		4,500
		P.K. 0+112 - P.K. 0+303 MI	3	1,500	1,000		4,500
		VIA 3					
		P.K. 0+000 - P.K. 0+607 MI	2	1,500	1,000		3,000
		P.K. 0+607 - P.K. 0+809 MI	2	1,500	1,000		3,000

N.º Precio	Ud	Descripción de las unidades de obra	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial
		VIA 5B					
		P.K. 0+183 - P.K. 0+209	2	1,500	1,000		3,000
		VIA 1					
		P.K. 0+000 - P.K. 0+020 MD	1	1,500	1,000		1,500
		P.K. 0+025 - P.K. 0+355 MD	1	1,500	1,000		1,500
		P.K. 0+030 - P.K. 0+068 MI	1	1,500	1,000		1,500
		VIA 5					
		P.K. 0+209 - P.K. 0+235 MI	1	1,500	1,000		1,500
		P.K. 0+216 - P.K. 0+966 MD	1	1,500	1,000		1,500
		P.K. 1+015 - P.K. 1+040 MD	1	1,500	1,000		1,500
		VIA 7					
		P.K. 0+050 - P.K. 0+906 MI	1	1,500	1,000		1,500
		VIAL DE SERVICIO NORTE (LATERAL)					
		P.K. 0+030 - P.K. 0+126 MI	1	1,500	1,000		1,500
		P.K. 0+129 - P.K. 0+179 MI	1	1,500	1,000		1,500
		P.K. 0+179 - P.K. 0+229 MI	1	1,500	1,000		1,500
		P.K. 0+229 - P.K. 0+281 MI	1	1,500	1,000		1,500
		P.K. 0+281 - P.K. 0+329 MI	1	1,500	1,000		1,500
		P.K. 0+329 - P.K. 0+375 MI	1	1,500	1,000		1,500
		P.K. 0+387 - P.K. 0+408 MI	1	1,500	1,000		1,500
		P.K. 0+408 - P.K. 0+455 MI	1	1,500	1,000		1,500
		P.K. 0+455 - P.K. 0+508 MI	1	1,500	1,000		1,500
		P.K. 0+508 - P.K. 0+558 MI	1	1,500	1,000		1,500
		P.K. 0+558 - P.K. 0+609 MI	1	1,500	1,000		1,500
		P.K. 0+609 - P.K. 0+639 MI	1	1,500	1,000		1,500
		P.K. 0+639 - P.K. 0+689 MI	1	1,500	1,000		1,500
		P.K. 0+689 - P.K. 0+711 MI	1	1,500	1,000		1,500
		P.K. 0+740 - P.K. 0+790 MI	1	1,500	1,000		1,500
		P.K. 0+790 - P.K. 0+840 MI	1	1,500	1,000		1,500
		P.K. 0+840 - P.K. 0+865 MI	1	1,500	1,000		1,500
		P.K. 0+889 - P.K. 0+942 MI	1	1,500	1,000		1,500
		P.K. 0+942 - P.K. 0+968 MI	1	1,500	1,000		1,500
		P.K. 0+968 - P.K. 0+988 MI	1	1,500	1,000		1,500
		P.K. 0+959 - P.K. 0+984 MD	1	1,500	1,000		1,500
		VIA CONEXIÓN ACCESO PUERTO EXTERIOR					
		P.K. 0+000 - P.K. 0+108 MD Y MI	2	1,500	1,000		3,000
		P.K. 0+108 - P.K. 0+204 MD	1	1,500	1,000		1,500
		P.K. 0+166 - P.K. 0+200 MI	1	1,500	1,000		1,500
		VIA 9 MANGO DE MANIOBRAS					
		P.K. 0+000 - P.K. 0+080 MD	1	1,500	1,000		1,500
		EJE VIA DE SERVICIO EMBOQUILLE TÚNEL	1	1,500	1,000		1,500
		P.K. 0+020 - P.K. 0+040 MD	1	1,500	1,000		1,500
		EJE VIAL ACCESO A INSTALACIONES REPSOL					
		P.K. 0+145 - P.K. 0+175 MD	1	1,500	1,000		1,500
		EJE REPOSICIÓN VIAL NORTE (PRINCIPAL)					
		P.K. 0+000 - P.K. 0+156 MI	1	1,500	1,000		1,500
		VIAL DE SERVICIO NORTE (LATERAL)					
		P.K. 0+030 - P.K. 0+113 MD	1	1,500	1,000		1,500
		VIA 7					
		P.K. 0+810 - P.K. 0+905 MD	1	1,500	1,000		1,500
		EJE REPOSICIÓN VIAL NORTE ENTRONQUE GLORIETA					
		P.K. 0+290 - P.K. 0+320 MI	1	1,500	1,000		1,500
		SUMA TOTAL PARTIDA: 01.02.03.01					87,000
01.02.03.02	m2	<b>Pasarela de protección de zanjas, pozos o hueco, en superficies horizontales para paso de vehículos, con chapa de acero de 12 mm, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97..</b>					
SBD050b							
		Pasarelas sobre cunetas o zanjas					
		VIA 1					
		P.K. 0+216 - P.K. 0+692 MD	1	1,500	3,000		4,500
		P.K. 0+692 - P.K. 0+840 MD	1	1,500	3,000		4,500
		P.K. 0+840 - P.K. 1+232 MD	1	1,500	3,000		4,500
		P.K. 0+112 - P.K. 0+303 MI	1	1,500	3,000		4,500
		VIA 3					
		P.K. 0+000 - P.K. 0+607 MI	1	1,500	3,000		4,500
		P.K. 0+607 - P.K. 0+809 MI	1	1,500	3,000		4,500
		VIA 5B					
		P.K. 0+183 - P.K. 0+209	1	1,500	3,000		4,500
		VIA 1					

N.º Precio	Ud	Descripción de las unidades de obra	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial
		Suma y sigue: .....					31,500
		P.K. 0+000 - P.K. 0+020 MD	1	1,500	3,000		4,500
		P.K. 0+025 - P.K. 0+355 MD	1	1,500	3,000		4,500
		P.K. 0+030 - P.K. 0+068 MI VIA 5	1	1,500	3,000		4,500
		P.K. 0+209 - P.K. 0+235 MI	1	1,500	3,000		4,500
		P.K. 0+216 - P.K. 0+966 MD	1				1,000
		P.K. 1+015 - P.K. 1+040 MD VIA 7	1	1,500	3,000		4,500
		P.K. 0+050 - P.K. 0+906 MI VIAL DE SERVICIO NORTE (LATERAL)	1	1,500	3,000		4,500
		P.K. 0+030 - P.K. 0+126 MI	1	1,500	3,000		4,500
		P.K. 0+129 - P.K. 0+179 MI	1	1,500	3,000		4,500
		P.K. 0+179 - P.K. 0+229 MI	1	1,500	3,000		4,500
		P.K. 0+229 - P.K. 0+281 MI	1	1,500	3,000		4,500
		P.K. 0+281 - P.K. 0+329 MI	1	1,500	3,000		4,500
		P.K. 0+329 - P.K. 0+375 MI	1	1,500	3,000		4,500
		P.K. 0+387 - P.K. 0+408 MI	1	1,500	3,000		4,500
		P.K. 0+408 - P.K. 0+455 MI	1	1,500	3,000		4,500
		P.K. 0+455 - P.K. 0+508 MI	1	1,500	3,000		4,500
		P.K. 0+508 - P.K. 0+558 MI	1	1,500	3,000		4,500
		P.K. 0+558 - P.K. 0+609 MI	1	1,500	3,000		4,500
		P.K. 0+609 - P.K. 0+639 MI	1	1,500	3,000		4,500
		P.K. 0+639 - P.K. 0+689 MI	1	1,500	3,000		4,500
		P.K. 0+689 - P.K. 0+711 MI	1	1,500	3,000		4,500
		P.K. 0+740 - P.K. 0+790 MI	1	1,500	3,000		4,500
		P.K. 0+790 - P.K. 0+840 MI	1	1,500	3,000		4,500
		P.K. 0+840 - P.K. 0+865 MI	1	1,500	3,000		4,500
		P.K. 0+889 - P.K. 0+942 MI	1	1,500	3,000		4,500
		P.K. 0+942 - P.K. 0+968 MI	1	1,500	3,000		4,500
		P.K. 0+968 - P.K. 0+988 MI	1	1,500	3,000		4,500
		P.K. 0+959 - P.K. 0+984 MD	1	1,500	3,000		4,500
		VIA CONEXIÓN ACCESO PUERTO EXTERIOR					
		P.K. 0+000 - P.K. 0+108 MD Y MI	2	1,500	3,000		9,000
		P.K. 0+108 - P.K. 0+204 MD	1	1,500	3,000		4,500
		P.K. 0+166 - P.K. 0+200 MI	1	1,500	3,000		4,500
		VIA 9 MANGO DE MANIOBRAS	1	1,500	3,000		4,500
		P.K. 0+000 - P.K. 0+080 MD	1	1,500	3,000		4,500
		EJE VIA DE SERVICIO EMBOQUILLE TÚNEL					
		P.K. 0+020 - P.K. 0+040 MD	1	1,500	3,000		4,500
		EJE VIAL ACCESO A INSTALACIONES REPSOL					
		P.K. 0+145 - P.K. 0+175 MD	1	1,500	3,000		4,500
		EJE REPOSICIÓN VIAL NORTE (PRINCIPAL)					
		P.K. 0+000 - P.K. 0+156 MI	1	1,500	3,000		4,500
		VIAL DE SERVICIO NORTE (LATERAL)					
		P.K. 0+030 - P.K. 0+113 MD	1	1,500	3,000		4,500
		VIA 7					
		P.K. 0+810 - P.K. 0+905 MD	1	1,500	3,000		4,500
		EJE REPOSICIÓN VIAL NORTE ENTRONQUE GLORIETA					
		P.K. 0+290 - P.K. 0+320 MI	1	1,500	3,000		4,500
		<b>SUMA TOTAL PARTIDA: 01.02.03.02</b>					<b>212,500</b>

**Capítulo: 1.2.4 PROTECCIÓN DE ARQUETAS Y POZOS**

01.02.04.01	ud	<b>Tapa provisional metálica para huecos de 80x80 cm, arquetas o similares, incluso colocación.</b>					
SBG010d							
		Arq_mediana	10				10,000
		<b>SUMA TOTAL PARTIDA: 01.02.04.01</b>					<b>10,000</b>
01.02.04.02	ud	<b>Tapa provisional metálica para huecos de 65x65 cm, arquetas o similares, incluso colocación.</b>					
SBG010c							
		Arquetas registro red saneamiento	2				2,000
		ARQUETA ALUMBRADO/TELECOMUNICACIONES/BT	1				1,000
		Arqueta exterior conexión con sala Media Tensión	1				1,000
		<b>SUMA TOTAL PARTIDA: 01.02.04.02</b>					<b>4,000</b>

N.º Precio	Ud	Descripción de las unidades de obra	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial
01.02.04.03	ud	<b>Tapa provisional metálica para pozos, pilotes o asimilables de 70x70 cm, arquetas o similares, incluso colocación.</b>					
SBG010f							
		Arq_pequeña	11				11,000
		<b>SUMA TOTAL PARTIDA: 01.02.04.03</b>					<b>12,000</b>
01.02.04.04	ud	<b>Tapa provisional metálica para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm, arquetas o similares, incluso colocación.</b>					
SBG010g							
		Acometida Edificio Tecnico	5				5,000
		Arq_grande	4				4,000
		Arquetas exteriores conexión con sala Señalización y Comunicaciones	12				12,000
		Nuevo tramo canalizado sin protección (de reserva ELE)	3				3,000
		Nuevo tramo canalizado con/sin protección	11				11,000
		Cam_grande	9				9,000
		Cam_mediana	2	2,000			4,000
		Cam_pequeña	2	98,000			196,000
		<b>SUMA TOTAL PARTIDA: 01.02.04.04</b>					<b>294,000</b>
01.02.04.05	ud	<b>Tapa provisional metálica para pozos, pilotes o asimilables de 50x50 cm, arquetas o similares, incluso colocación.</b>					
SBG010e							
		Rigola (Medición 672 m) cada 5 m	2				2,000
		Rigola (Medición 3493 m) cada 5 m	135				135,000
		<b>SUMA TOTAL PARTIDA: 01.02.04.05</b>					<b>699,000</b>
01.02.04.06	ud	<b>Tapa provisional metálica para huecos de 40x40 cm, arquetas o similares, incluso colocación.</b>					
SBG010a							
		Bajantes	4				4,000
		ARQUETA REGISTRO POLIPROPILENO 250X250X250 MM	3				3,000
		<b>SUMA TOTAL PARTIDA: 01.02.04.06</b>					<b>7,000</b>
<b>Capítulo: 1.2.5 VARIOS</b>							
01.02.05.01	ud	<b>Tope para camión en movimientos de tierras, con tablón de madera de pino y piquetas de barra de acero corrugado de 20 mm de diámetro ancladas al terreno de longitud 1,8 m, y con el desmontaje incluido.</b>					
SBI020							
		<b>SUMA TOTAL PARTIDA: 01.02.05.01</b>					<b>50,000</b>
01.02.05.02	ud	<b>Botella lavaojos de emergencia 1000 ml de capacidad.</b>					
SBI030							
		<b>SUMA TOTAL PARTIDA: 01.02.05.02</b>					<b>15,000</b>

N.º Precio	Ud	Descripción de las unidades de obra	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial
<b>Capítulo: 1.3 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>							
<b>Capítulo: 1.3.1 CASETAS</b>							
01.03.01.01 SCA010ad	mes	<b>Mes de alquiler de de caseta prefabricada para comedor de obra de dimensiones mayor de 16 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm, y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,80x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V, toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97, incluso limpieza semanal.</b>					
		Nº de casetas por meses	3	23,000			69,000
		SUMA TOTAL PARTIDA: 01.03.01.01					69,000
01.03.01.02 SCA010bc	mes	<b>Mes de alquiler de de caseta prefabricada para aseo en obra de dimensiones de 9 a 16 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Inodoro y lavabo de porcelana vitrificada. Suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica de 220 V con automático. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97, incluso limpieza semanal.</b>					
		Nº de casetas por meses	3	23,000			69,000
		SUMA TOTAL PARTIDA: 01.03.01.02					69,000
01.03.01.03 SCA010cd	mes	<b>Mes de alquiler de de caseta prefabricada para vestuarios en obra de dimensiones mayor de 16 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97, incluso limpieza semanal.</b>					
		Nº de casetas por meses	3	23,000			69,000
		SUMA TOTAL PARTIDA: 01.03.01.03					69,000
<b>Capítulo: 1.3.2 MOBILIARIO CASETAS</b>							
01.03.02.01 SCB010	ud	<b>Horno microondas, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).</b>					
		En caseta comedor	3	3,000			9,000
		SUMA TOTAL PARTIDA: 01.03.02.01					9,000
01.03.02.02 SCB020	ud	<b>Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada (amortizable en 5 usos).</b>					
		1 por trabajador	56				56,000
		SUMA TOTAL PARTIDA: 01.03.02.02					56,000
01.03.02.03 SCB030	ud	<b>Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas (amortizable en 5 usos).</b>					
		En caseta comedor	3	5,000			15,000
		SUMA TOTAL PARTIDA: 01.03.02.03					15,000

N.º Precio	Ud	Descripción de las unidades de obra	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial
01.03.02.04 SCB040	ud	<b>Banco de madera con capacidad para 5 personas (amortizable en 5 usos).</b>					
		En caseta comedor	9	3,000			27,000
		En caseta vestuario	9	3,000			27,000
		SUMA TOTAL PARTIDA: 01.03.02.04					54,000
01.03.02.05 SCB050	ud	<b>Cubo para recogida de basuras (amortizable en 5 usos).</b>					
		En cada caseta	3	3,000			9,000
		SUMA TOTAL PARTIDA: 01.03.02.05					9,000
01.03.02.06 SCB070b	ud	<b>Armario especialmente diseñado para almacenar equipos de protección individual. Fabricado en acero laminado en frío de 0,7 mm de grosor con cerradura de llave y dos bandejas regulables en altura y de dimensiones 750x500x225 mm (amortizable en 5 usos).</b>					
		En caseta vestuario	3				3,000
		SUMA TOTAL PARTIDA: 01.03.02.06					3,000
01.03.02.07 SCB080	ud	<b>Dosificador de crema solar (amortizable en 5 usos).</b>					
		En caseta vestuario	3				3,000
		SUMA TOTAL PARTIDA: 01.03.02.07					3,000
01.03.02.08 SCB090	ud	<b>Tablón de anuncios (amortizable en 5 usos).</b>					
		En caseta comedor	3				3,000
		SUMA TOTAL PARTIDA: 01.03.02.08					3,000
01.03.02.09 SCB100	ud	<b>Nevera eléctrica de 75 l de capacidad, colocada y con el desmontaje incluido (amortizable en 5 usos).</b>					
		En caseta comedor	3	2,000			6,000
		SUMA TOTAL PARTIDA: 01.03.02.09					6,000
<b>Capítulo: 1.4 PROTECCIÓN INCENDIOS</b>							
<b>Capítulo: 1.4.1 EXTINTORES</b>							
01.04.01.01 SDA010b	ud	<b>Extintor de de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97</b>					
		Tajos	35				35,000
		En las casetas 1 por caseta	9				9,000
		SUMA TOTAL PARTIDA: 01.04.01.01					44,000
01.04.01.02 SDA010e	ud	<b>Extintor de de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97</b>					
		Tajos	35				35,000
		En las casetas 1 por caseta	9				9,000
		SUMA TOTAL PARTIDA: 01.04.01.02					44,000
01.04.01.03 SDA020	ud	<b>Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia ABC de 25 Kg. de agente extintor, con ruedas, manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma UNE, instalada.</b>					
		En la Zia	2				2,000

N.º Precio	Ud	Descripción de las unidades de obra	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.04.01.03							2,000
<b>Capítulo: 1.4.2 MANTAS</b>							
01.04.02.01	ud	<b>Protección de proyección de partículas incandescentes con manta ignífuga, red de seguridad normalizada (UNE-EN 1263-1) poliamida no regenerada, de tenacidad alta, anudada con cuerda perimetral de poliamida y cuerda de cosido de 12 mm de diámetro y con el desmontaje incluido.</b>					
SDB010							
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.04.02.01							10,000
<b>Capítulo: 1.5 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO</b>							
<b>Capítulo: 1.5.1 BALIZAS</b>							
01.05.01.01	m	<b>Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>					
SEA010			1	3.500,000			3.500,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.05.01.01							3.500,000
01.05.01.02	ud	<b>Foco de balizamiento intermitente, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>					
SEA050							
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.05.01.02							30,000
01.05.01.03	ud	<b>Cono de balizamiento reflectante de 70 cm de altura, colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>					
SEA040c							
		Situaciones provisionales al tráfico. Longitud total 7147 m. 1 cono/10m.	0,1	0,300	7.147,000		214,410
		Redondeo	1	0,590			0,590
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.05.01.03							215,000
01.05.01.04	m	<b>Valla de advertencia o balizamiento de 1 m de altura con malla de polietileno naranja, fijada a 1 m del perímetro del forjado con soportes de acero alojados con agujeros al forjado. Trabajo: Diurno.</b>					
SEA070a			1	3.500,000			3.500,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.05.01.04							3.500,000
01.05.01.05	ud	<b>Luminaria para balizamiento fijo en color rojo, base metálica y carcasa de vidrio moldeado acabado en color rojo con protección antivandálica tipo hublott, lámpara de 40 w incandescente, accionamiento por célula fotoeléctrica y conexionado a red auxiliar eléctrica, montaje y desmontaje.</b>					
SEA100							
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.05.01.05							30,000
<b>Capítulo: 1.5.2 CARTELES DE OBRA</b>							
01.05.02.01	ud	<b>Panel completo serigrafiado sobre planchas de pvc blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>					
SEB020							
		Cartel multiriesgo	4				4,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.05.02.01							4,000
01.05.02.02	ud	<b>Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia, incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>					
SEB010a							
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.05.02.02							40,000

N.º Precio	Ud	Descripción de las unidades de obra	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial
01.05.02.03	ud	<b>Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>					
SEB010b							
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.05.02.03							9,000
<b>Capítulo: 1.5.3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>							
01.05.03.01	ud	<b>Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode tubular, incluido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>					
SEC010aba							
		Acceso a nuevo vial perimetral desde terminal de vehículos	2				2,000
		10% de reposición s/total	1				1,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.05.03.01							3,000
01.05.03.02	ud	<b>Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con trípode tubular, incluido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>					
SEC010baa							
			20				20,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.05.03.02							20,000
01.05.03.03	ud	<b>Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con trípode tubular, incluido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>					
SEC010bac							
		SEÑAL CUADRADA PLANA DE 600X600MM FONDO NIVEL I	10				10,000
		SEÑAL CUADRADA PLANA DE 600 X 600 mm FONDO NIVEL I					
		Y TEXTOS NIVEL II. SEÑAL DE VÍA	10				10,000
		10% de reposición s/total	1				1,000
		10% de reposición s/total	1				1,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.05.03.03							22,000
01.05.03.04	ud	<b>Señal de seguridad circular de D60 cm, normalizada, con trípode tubular, incluido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>					
SEC010caa							
			20				20,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.05.03.04							20,000
01.05.03.05	ud	<b>Señal de seguridad stop de D60 cm, normalizada, con trípode tubular, incluido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>					
SEC010daa							
			10				10,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.05.03.05							10,000
01.05.03.06	ud	<b>Señal de seguridad manual a dos caras: stop-dirección obligatoria, tipo paleta, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>					
SEC020							
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.05.03.06							2,000
01.05.03.07	ud	<b>Panel direccional reflectante de 165x45 cm, con soporte metálico, incluido p.p. de apertura de pozo, hormigonado HM-20, colocación y montaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>					
SEC040							
			8				8,000
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.05.03.07							8,000

N.º Precio	Ud	Descripción de las unidades de obra	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial
------------	----	-------------------------------------	----	----------	---------	--------	---------

**Capítulo: 1.6 PRIMEROS AUXILIOS**

**Capítulo: 1.6.1 CAMILLA**

01.06.01.01 SFA010	ud	<b>Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nailon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 kg y peso propio de 5 kg . Incluso funda de transporte (amortizable en 5 usos).</b>					
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.06.01.01							5,000

**Capítulo: 1.6.2 MANTAS**

01.06.02.01 SFB010	ud	<b>Manta de algodón y fibra sintética de 110x210 cm.</b>					
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.06.02.01							5,000

N.º Precio	Ud	Descripción de las unidades de obra	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial
------------	----	-------------------------------------	----	----------	---------	--------	---------

## **4.2. CUADRO DE PRECIOS**

## **4.2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1**

#### CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Los precios designados en letra en este Cuadro de Precios nº 1 son los que sirven de base al contrato. En ningún caso se podrá reclamar que se produzca modificación alguna en ellos, bajo pretexto de error u omisión.

Nº Orden	Código	Descripción de las unidades de obra	Precio	Nº Orden	Código	Descripción de las unidades de obra	Precio
1	NSAD020a2	ud Par de polainas para soldador con perneras incluidas anti-corte. Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.  VEINTINUEVE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	29,32 €	10	SAA030d	ud Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas. Según UNE-EN 172. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.  NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	9,85 €
2	SAA010a	ud Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.  CINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	5,79 €	11	SAA040a	ud Semi-mascarilla antipolvo un filtro. Según UNE-EN 140. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.  VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	20,54 €
3	SAA010b	ud Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V.. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.  ONCE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS	11,28 €	12	SAA060	ud Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.  DOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS	2,02 €
4	SAA010c	ud Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Según UNE-EN 458, UNE-EN 352. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.  VEINTIDOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS	22,08 €	13	SAA110	ud Cinta o correa elástica de sujeción con mentonera para casco de seguridad. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021.  CINCO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS	5,07 €
5	SAA020a	ud Pantalla de mano de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada con cristal de 110x55 mm. Según UNE-EN 175, UNE-EN 379. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.  DIEZ EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	10,77 €	14	SAB020a	ud Conjunto de lluvia alta visibilidad compuesto por pantalón y chaqueta. Ambos con tiras retroreflejantes microburbujas termoselladas, color plata, 50 mm, montaje paralelo. Según UNE-EN 471, UNE-EN 343 y Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.  VEINTINUEVE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	29,97 €
6	SAA020b	ud Pantalla de seguridad de cabeza, para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110x55 mm. Según UNE-EN 175, UNE-EN 379. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.  QUINCE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	15,44 €	15	SAB020b	ud Chubasquero de lluvia impregnado exterior de PVC, capucha fija con cordón de apriete. Alta visibilidad, con tiras retroreflejantes microburbujas termoselladas, color plata, 50 mm, montaje paralelo. Según UNE-EN 471, UNE-EN 343 y Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.  DOCE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	12,20 €
7	SAA020d	ud Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza. Según UNE-EN 172. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.  DIEZ EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	10,50 €	16	SAB020c	ud Abrigo de poliamida impregnada exterior de poliuretano, capucha fija. Forro de poliéster cargado de algodón. Alta visibilidad, con tiras reflejantes microburbujas. Según UNE-EN 471 y Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.  CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	54,33 €
8	SAA030a	ud Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, oculares planos D=50 mm. Según UNE-EN 175, UNE-EN 379. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.  SEIS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	6,40 €	17	SAB030c	ud Chaleco de obras con bandas reflectantes. Según UNE-EN 471, Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.  TRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,46 €
9	SAA030b	ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras. Según UNE-EN 172. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.  DIEZ EUROS CON OCHO CÉNTIMOS	10,08 €	18	SAB040d	ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Según UNE-EN 340, R.D. 1076/21 y R.D. 542/20. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.  DIECIOCHO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS	18,30 €

Nº Orden	Código		Descripción de las unidades de obra	Precio	Nº Orden	Código		Descripción de las unidades de obra	Precio
19	SAB090	ud	Mandil de cuero para soldador. Según Según UNE-EN 340, Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.  ONCE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS	11,06 €	28	SAD010h	ud	Par de botas de seguridad aislantes hasta 5000 V de tensión. Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.  OCHENTA EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	80,89 €
20	SAB100	ud	Cinturón antivibratorio. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.  VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	26,53 €	29	SAD040	ud	Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica. Según Según UNE-EN 340, une-en 14404, Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.  DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	16,66 €
21	SAC010h	ud	Par de guantes de uso general de piel vacuno . Según UNE-EN 420, UNE-EN 388.Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.  DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS	2,14 €	30	SAD060	ud	Pantalón poliéster-algodón. Alta visibilidad, con bandas. Según Según UNE-EN 340, Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.  DOCE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	12,67 €
22	SAC010i	ud	Par de guantes de alta resistencia al corte . Según UNE-EN 420, UNE-EN 388.Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.  SEIS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS	6,14 €	31	SAE010	ud	Arnés profesional de seguridad amarre dorsal y pectoral con anillas, regulación en piernas y hombros, con hebillas automáticas, una en pecho y dos en piernas, fabricado con cincha de nailon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable. Según UNE-EN 361. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE (amortizable en 5 usos).  VEINTISIETE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	27,74 €
23	SAC010j	ud	Par de guantes de soldador . Según UNE-EN 12477.Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.  TRES EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	3,35 €	32	SAE040h	ud	Eslinga anticaída con absorbedor de energía compuesta por cinta de poliéster de 30 mm de espesor y 2,00 m de longitud con un mosquetón de 17 mm de apertura y un gancho de 60 mm de apertura. Según UNE-EN 355, Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE (amortizable en 5 usos).  VEINTE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	20,82 €
24	SAC010k	ud	Par de guantes de aislantes 5000 V para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5000 V. Según UNE-EN 60903.Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.  TREINTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	33,46 €	33	SBA010a	m	Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,50 m (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm (amortizable en 3 usos), según norma UNE-EN 13374, incluso colocación y desmontaje , según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97  DIEZ EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	10,20 €
25	SAC020a	ud	Brazalete reflectante. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.  TRES EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS	3,71 €	34	SBA040a	ud	Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m de largo y 1,00 m de altura, color amarillo (amortizable para 20 usos), incluso montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.  CUATRO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	4,65 €
26	SAD010a	ud	Par de botas altas de agua (negras) . Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.  OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	8,56 €	35	SBB010	ud	Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, según R.D. 614/2001.  DOCE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	12,73 €
27	SAD010f	ud	Par de botas de agua de seguridad con plantilla y puntera de acero. Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.  CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	51,54 €	36	SBB040	ud	Alfombra aislante de base para trabajos eléctricos de distribución de 91x100 cm.  OCHENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	82,47 €
					37	SBB050	ud	Banqueta aislante de patas fijas para trabajos en tensión, según UNE 204001.  OCHENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	81,43 €

Nº Orden	Código	Descripción de las unidades de obra	Precio	Nº Orden	Código	Descripción de las unidades de obra	Precio
38	SBB070	ud Comprobador de tensión, homologado y marcado CE correspondiente compuesto por detector de tensión corriente continua y pértiga para detector de tensión.  NOVENTA Y SEIS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS	96,22 €	47	SBD050b	m2 Pasarela de protección de zanjas, pozos o hueco, en superficies horizontales para paso de vehículos, con chapa de acero de 12 mm, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97..  TREINTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	35,52 €
39	SBC010a	ud Protección de hueco horizontal de 1,00x1,00 m con mallazo electrosoldado de 15x15 cm D=5 mm, fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m de altura fijada con pies derechos, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97  TREINTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	32,85 €	48	SBG010a	ud Tapa provisional metálica para huecos de 40x40 cm, arquetas o similares, incluso colocación.  DIEZ EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	10,87 €
40	SBC010b	ud Protección de hueco horizontal de 2,00x1,00 m con mallazo electrosoldado de 15x15 cm D=5 mm, fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m de altura fijada con pies derechos, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97  CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	44,47 €	49	SBG010c	ud Tapa provisional metálica para huecos de 65x65 cm, arquetas o similares, incluso colocación.  VEINTE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	20,20 €
41	SBC010c	ud Protección de hueco horizontal de 2,00x2,00 m con mallazo electrosoldado de 15x15 cm D=5 mm, fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m de altura fijada con pies derechos, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97  CINCUENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	57,88 €	50	SBG010d	ud Tapa provisional metálica para huecos de 80x80 cm, arquetas o similares, incluso colocación.  VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	25,98 €
42	SBC010d	ud Protección de hueco horizontal de 3,00x3,00 m con mallazo electrosoldado de 15x15 cm D=5 mm, fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m de altura fijada con pies derechos, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97  OCHENTA EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	80,55 €	51	SBG010e	ud Tapa provisional metálica para pozos, pilotes o asimilables de 50x50 cm, arquetas o similares, incluso colocación.  TREINTA EUROS	30,00 €
43	SBC020a	m2 Protección de hueco horizontal con mallazo electrosoldado de 15x15 cm D=5 mm, para protección fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro a cada lado en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m de altura fijada con pies derechos , según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97  ONCE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	11,38 €	52	SBG010f	ud Tapa provisional metálica para pozos, pilotes o asimilables de 70x70 cm, arquetas o similares, incluso colocación.  TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS	34,90 €
44	SBC020b	m2 Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 10x10 cm enudada con cuerda de D=3 mm y cuerda perimetral de D=10 mm para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cm y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos , según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97  NUEVE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS	9,31 €	53	SBG010g	ud Tapa provisional metálica para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm, arquetas o similares, incluso colocación.  VEINTIOCHO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	28,33 €
45	SBC020c	m2 Protección horizontal de huecos con cuajado de tablonces de madera de pino de 20x7 cm unidos a clavazón, incluso instalación y desmontaje , según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97  ONCE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	11,63 €	54	SBI020	ud Tope para camión en movimientos de tierras, con tablón de madera de pino y piquetas de barra de acero corrugado de 20 mm de diámetro ancladas al terreno de longitud 1,8 m, y con el desmontaje incluido.  DIEZ EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	10,42 €
46	SBD050a	m2 Pasarela de protección de zanjas, pozos o hueco, en superficies horizontales para paso de peatones, con chapa de acero de 8 mm, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97..  VEINTIOCHO EUROS CON DOS CÉNTIMOS	28,02 €	55	SBI030	ud Botella lavaojos de emergencia 1000 ml de capacidad.  TREINTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	34,88 €
				56	SCA010ad	mes Mes de alquiler de de caseta prefabricada para comedor de obra de dimensiones mayor de 16 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm, y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,80x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V, toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97, incluso limpieza semanal.  DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	248,49 €

Nº Orden	Código	Descripción de las unidades de obra	Precio	Nº Orden	Código	Descripción de las unidades de obra	Precio
57	SCA010bc	mes Mes de alquiler de de caseta prefabricada para aseo en obra de dimensiones de 9 a 16 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Inodoro y lavabo de porcelana vitrificada. Suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica de 220 V con automático. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97, incluso limpieza semanal.  DOSCIENTOS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	200,83 €	67	SCB100	ud Nevera eléctrica de 75 l de capacidad, colocada y con el desmontaje incluido (amortizable en 5 usos).  TREINTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	33,93 €
58	SCA010cd	mes Mes de alquiler de de caseta prefabricada para vestuarios en obra de dimensiones mayor de 16 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97, incluso limpieza semanal.  CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	195,53 €	68	SDA010b	ud Extintor de de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97  VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	28,84 €
59	SCB010	ud Horno microondas, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).  ONCE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	11,65 €	69	SDA010e	ud Extintor de de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97  CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS	59,04 €
60	SCB020	ud Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada (amortizable en 5 usos).  TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	32,57 €	70	SDA020	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia ABC de 25 Kg. de agente extintor, con ruedas, manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma UNE, instalada.  DOSCIENTOS NUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	209,76 €
61	SCB030	ud Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas (amortizable en 5 usos).  CUARENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	46,36 €	71	SDB010	ud Protección de proyección de partículas incandescentes con manta ignífuga, red de seguridad normalizada (UNE-EN 1263-1) poliamida no regenerada, de tenacidad alta, anudada con cuerda perimetral de poliamida y cuerda de cosido de 12 mm de diámetro y con el desmontaje incluido.  DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	288,59 €
62	SCB040	ud Banco de madera con capacidad para 5 personas (amortizable en 5 usos).  VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	27,68 €	72	SEA010	m Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.  UN EURO CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	1,36 €
63	SCB050	ud Cubo para recogida de basuras (amortizable en 5 usos).  CUATRO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	4,66 €	73	SEA040c	ud Cono de balizamiento reflectante de 70 cm de altura, colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.  ONCE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS	11,21 €
64	SCB070b	ud Armario especialmente diseñado para almacenar equipos de protección individual. Fabricado en acero laminado en frío de 0,7 mm de grosor con cerradura de llave y dos bandejas regulables en altura y de dimensiones 750x500x225 mm (amortizable en 5 usos).  VEINTIDOS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS	22,18 €	74	SEA050	ud Foco de balizamiento intermitente, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.  VEINTICUATRO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS	24,07 €
65	SCB080	ud Dosificador de crema solar (amortizable en 5 usos).  DIECISIETE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS	17,70 €	75	SEA070a	m Valla de advertencia o balizamiento de 1 m de altura con malla de polietileno naranja, fijada a 1 m del perímetro del forjado con soportes de acero alojados con agujeros al forjado. Trabajo: Diurno.  UN EURO CON SETENTA CÉNTIMOS	1,70 €
66	SCB090	ud Tablón de anuncios (amortizable en 5 usos).  NUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	9,76 €	76	SEA100	ud Luminaria para balizamiento fijo en color rojo, base metálica y carcasa de vidrio moldeado acabado en color rojo con protección antivandálica tipo hublott, lámpara de 40 w incandescente, accionamiento por célula fotoeléctrica y conexionado a red auxiliar eléctrica, montaje y desmontaje.  VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	22,77 €

Nº Orden	Código	Descripción de las unidades de obra	Precio	Nº Orden	Código	Descripción de las unidades de obra	Precio
77	SEB010a	ud Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia, incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.  <b>CINCO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS</b>	5,28 €	88	SFB010	ud Manta de algodón y fibra sintética de 110x210 cm.  <b>TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS</b>	31,79 €
78	SEB010b	ud Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.  <b>DIECISEIS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS</b>	16,07 €	89	SFD010	mes Alquiler caseta primeros auxilios, incluye material médico para su funcionamiento.  <b>SETENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS</b>  ESTE CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS, CONSTA DE (89) OCHENTA Y NUEVE UNIDADES	74,20 €
79	SEB020	ud Panel completo serigrafiado sobre planchas de pvc blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.  <b>DIECINUEVE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS</b>	19,24 €			Junio de 2023	
80	SEC010aba	ud Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode tubular, incluido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.  <b>CIENTO SIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS</b>	107,92 €			La Autora del Proyecto  	La Autora del Estudio de Seguridad y Salud:  
81	SEC010baa	ud Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con trípode tubular, incluido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.  <b>NOVENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS</b>	99,79 €			Fdo: Dña: María Victoria Parejo Delgado Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos.	Fdo: Dña: Maribel Santos Pérez Ingeniera Civil, Máster en P.R.L
82	SEC010bac	ud Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con trípode tubular, incluido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.  <b>OCHENTA Y DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS</b>	82,70 €				
83	SEC010caa	ud Señal de seguridad circular de D60 cm, normalizada, con trípode tubular, incluido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.  <b>NOVENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS</b>	94,22 €				
84	SEC010daa	ud Señal de seguridad stop de D60 cm, normalizada, con trípode tubular, incluido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.  <b>NOVENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS</b>	98,93 €				
85	SEC020	ud Señal de seguridad manual a dos caras: stop-dirección obligatoria, tipo paleta, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.  <b>NUEVE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS</b>	9,78 €				
86	SEC040	ud Panel direccional reflectante de 165x45 cm, con soporte metálico, incluido p.p. de apertura de pozo, hormigonado HM-20, colocación y montaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.  <b>DOSCIENTOS CUARENTA EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS</b>	240,78 €				
87	SFA010	ud Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nailon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 kg y peso propio de 5 kg . Incluso funda de transporte (amortizable en 5 usos).  <b>TREINTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS</b>	39,40 €				

## **4.2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2**

#### CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos en que proceda abonar materiales acopiados en obra procedentes de unidades de obra incompletas y que por resolución del contrato u otra causa no lleguen a completarse. Solo podrá abonarse parcialmente una unidad en la forma establecida en este Cuadro de Precios nº 2.

Nº Orden	Código	Ud	Descripción	Importe	Nº Orden	Código	Ud	Descripción	Importe
1	NSAD020a2	ud	Par de polainas soldadura con perneras.  Par de polainas para soldador con perneras incluidas anti-corte. Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.  Sin descomposición				ud	PANTALLA SEGURIDAD CABEZA SOLDADOR	14,57
							%	Costes indirectos	0,87
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>29,32 €</b>					
2	SAA010a	ud	Casco de seguridad ajustable atalajes.  Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.		7	SAA020d	ud	Pantalla contra partículas.  Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza. Según UNE-EN 172. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	
		ud	CASCO SEGURIDAD BÁSICO	5,46			ud	PANTALLA PROTECCIÓN CONTRA PARTÍCULAS	9,91
		%	Costes indirectos	0,33			%	Costes indirectos	0,59
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>5,79 €</b>				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>10,50 €</b>
3	SAA010b	ud	Casco de seguridad ajustable rueda.  Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V.. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.		8	SAA030a	ud	Gafas soldadura oxiacetilénica.  Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, oculares planos D=50 mm. Según UNE-EN 175, UNE-EN 379. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	
		ud	CASCO SEGURIDAD CON RUEDA	10,64			ud	GAFAS SOLDAR OXIACETILÉNICA	6,04
		%	Costes indirectos	0,64			%	Costes indirectos	0,36
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>11,28 €</b>				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>6,40 €</b>
4	SAA010c	ud	Casco+protector de oídos.  Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Según UNE-EN 458, UNE-EN 352. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.		9	SAA030b	ud	Gafas contra impactos.  Gafas protectoras contra impactos, incoloras. Según UNE-EN 172. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	
		ud	CASCO SEGURIDAD + PROTECTOR OÍDOS	20,83			ud	GAFAS PROTECTORAS	9,51
		%	Costes indirectos	1,25			%	Costes indirectos	0,57
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>22,08 €</b>				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>10,08 €</b>
5	SAA020a	ud	Pantalla de mano soldador.  Pantalla de mano de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada con cristal de 110x55 mm. Según UNE-EN 175, UNE-EN 379. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.		10	SAA030d	ud	Gafas antipolvo.  Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas. Según UNE-EN 172. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	
		ud	PANTALLA DE MANO SOLDADOR	10,16			ud	GAFAS ANTIPOLVO	9,29
		%	Costes indirectos	0,61			%	Costes indirectos	0,56
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>10,77 €</b>				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>9,85 €</b>
6	SAA020b	ud	Pantalla de cabeza soldador.  Pantalla de seguridad de cabeza, para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110x55 mm. Según UNE-EN 175, UNE-EN 379. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.		11	SAA040a	ud	Semi-máscara antipolvo 1 filtro.  Semi-máscara antipolvo un filtro. Según UNE-EN 140. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	
							ud	SEMI-MASCARILLA 1 FILTRO	19,38
							%	Costes indirectos	1,16
								<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>20,54 €</b>
					12	SAA060	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA  Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	

Nº Orden	Código	Ud	Descripción	Importe	Nº Orden	Código	Ud	Descripción	Importe
		ud	FILTRO ANTIPOLVO	1,91			ud	MONO DE TRABAJO POLIÉSTER-ALGODÓN	18,30
		%	Costes indirectos	0,11					
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>2,02 €</b>				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>18,30 €</b>
13	SAA110	ud	<b>BARBOQUEJO CON MENTONERA PARA CASCO</b>		19	SAB090	ud	<b>MANDIL CUERO PARA SOLDADOR</b>	
			Cinta o correa elástica de sujeción con mentonera para casco de seguridad. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021.					<b>Mandil de cuero para soldador. Según Según UNE-EN 340, Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>	
		ud	BARBOQUEJO CON MENTONERA PARA CASCO	4,78			ud	MANDIL CUERO PARA SOLDADOR	10,43
		%	Costes indirectos	0,29			%	Costes indirectos	0,63
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>5,07 €</b>				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>11,06 €</b>
14	SAB020a	ud	<b>Conjunto lluvia alta visibilidad.</b>		20	SAB100	ud	<b>CINTURÓN ANTIVIBRATORIO</b>	
			Conjunto de lluvia alta visibilidad compuesto por pantalón y chaqueta. Ambos con tiras retroreflejantes microburbujas termoselladas, color plata, 50 mm, montaje paralelo. Según UNE-EN 471, UNE-EN 343 y Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				ud	CINTURON ANTIVIBRATORIO	25,03
		ud	CONJUNTO DE LLUVIA ALTA VISIBILIDAD	28,27			%	Costes indirectos	1,50
		%	Costes indirectos	1,70				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>26,53 €</b>
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>29,97 €</b>	21	SAC010h	ud	<b>Par de guantes de uso general de piel vacuno.</b>	
15	SAB020b	ud	<b>Chubasquero alta visibilidad.</b>					<b>Par de guantes de uso general de piel vacuno . Según UNE-EN 420, UNE-EN 388.Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>	
			Chubasquero de lluvia impregnado exterior de PVC, capucha fija con cordón de apriete. Alta visibilidad, con tiras retroreflejantes microburbujas termoselladas, color plata, 50 mm, montaje paralelo. Según UNE-EN 471, UNE-EN 343 y Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				ud	PAR GUANTES PIEL VACUNO	2,02
		ud	CHUBASQUERO ALTA VISIBILIDAD	11,51			%	Costes indirectos	0,12
		%	Costes indirectos	0,69				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>2,14 €</b>
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>12,20 €</b>	22	SAC010i	ud	<b>Par de guantes de alta resistencia al corte.</b>	
16	SAB020c	ud	<b>Abrigo alta visibilidad.</b>					<b>Par de guantes de alta resistencia al corte . Según UNE-EN 420, UNE-EN 388.Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>	
			Abrigo de poliámidá impregnada exterior de poliuretano, capucha fija. Forro de poliéster cargado de algodón. Alta visibilidad, con tiras reflejantes microburbujas. Según UNE-EN 471 y Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				ud	PAR GUANTES ALTA RESISTENCIA AL CORTE	5,79
		ud	ABRIGO ALTA VISIBILIDAD	51,25			%	Costes indirectos	0,35
		%	Costes indirectos	3,08				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>6,14 €</b>
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>54,33 €</b>	23	SAC010j	ud	<b>Par de guantes de soldador.</b>	
17	SAB030c	ud	<b>Chaleco de obras con bandas reflectantes.</b>					<b>Par de guantes de soldador . Según UNE-EN 12477.Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>	
			Chaleco de obras con bandas reflectantes. Según UNE-EN 471, Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.				ud	PAR GUANTES PARA SOLDADOR	3,16
		ud	CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE	3,26			%	Costes indirectos	0,19
		%	Costes indirectos	0,20				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>3,35 €</b>
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>3,46 €</b>	24	SAC010k	ud	<b>Par de guantes de aislantes 5000 V.</b>	
18	SAB040d	ud	<b>Mono de trabajo poliéster-algodón.</b>					<b>Par de guantes de aislantes 5000 V para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5000 V. Según UNE-EN 60903.Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>	
			Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Según UNE-EN 340, R.D. 1076/21 y R.D. 542/20. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.						

Nº Orden	Código	Ud	Descripción	Importe	Nº Orden	Código	Ud	Descripción	Importe
		ud	PAR GUANTES AISLAMIENTO 5000 V	31,57			ud	PANTALÓN ALTA VISIBILIDAD	11,95
		%	Costes indirectos	1,89			%	Costes indirectos	0,72
		<b>Precio de Ejecución Material</b>		<b>33,46 €</b>			<b>Precio de Ejecución Material</b>		<b>12,67 €</b>
25	SAC020a	ud	<b>Brazaletes reflectante.</b>		31	SAE010	ud	<b>ARNÉS</b>	
			<b>Brazaletes reflectante. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					<b>Arnés profesional de seguridad amarre dorsal y pectoral con anillas, regulación en piernas y hombros, con hebillas automáticas, una en pecho y dos en piernas, fabricado con cincha de nailon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable. Según UNE-EN 361. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE (amortizable en 5 usos).</b>	
		ud	BRAZALETE REFLECTANTE	3,50			ud	ARNÉS AMARRE DORSAL Y PECTORAL HEBILLAS AUTOMÁTICAS	26,17
		%	Costes indirectos	0,21			%	Costes indirectos	1,57
		<b>Precio de Ejecución Material</b>		<b>3,71 €</b>			<b>Precio de Ejecución Material</b>		<b>27,74 €</b>
26	SAD010a	ud	<b>Par de botas altas de agua (negras).</b>		32	SAE040h	ud	<b>Banda 30 mm 2,00 m mosquetones + gancho.</b>	
			<b>Par de botas altas de agua (negras) . Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					<b>Eslinga anticaída con absorbedor de energía compuesta por cinta de poliéster de 30 mm de espesor y 2,00 m de longitud con un mosquetón de 17 mm de apertura y un gancho de 60 mm de apertura. Según UNE-EN 355, Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE (amortizable en 5 usos).</b>	
		ud	PAR BOTAS ALTAS DE AGUA (NEGRAS)	8,08			ud	BANDA 30 MM 2 M 2 MOSQUETONES 17 MM-60 MM	19,64
		%	Costes indirectos	0,48			%	Costes indirectos	1,18
		<b>Precio de Ejecución Material</b>		<b>8,56 €</b>			<b>Precio de Ejecución Material</b>		<b>20,82 €</b>
27	SAD010f	ud	<b>Par de botas de agua de seguridad.</b>		33	SBA010a	m	<b>Barandilla de protección guardacuerpos metálicos (tubo 50 mm). Apriete a forjado.</b>	
			<b>Par de botas de agua de seguridad con plantilla y puntera de acero. Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					<b>Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,50 m (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm (amortizable en 3 usos), según norma UNE-EN 13374, incluso colocación y desmontaje , según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97</b>	
		ud	PAR BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD	48,62			h	CAPATAZ	0,33
		%	Costes indirectos	2,92			h	OFICIAL 1A	3,23
		<b>Precio de Ejecución Material</b>		<b>51,54 €</b>			h	PEÓN	2,99
28	SAD010h	ud	<b>Par de botas de seguridad aislantes.</b>				ud	GUARDACUERPOS METÁLICO	0,99
			<b>Par de botas de seguridad aislantes hasta 5000 V de tensión. Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>				m3	TABLA MADERA PINO 15X5 CM	0,87
		ud	PAR BOTAS AISLANTES 5000 V	76,31			m	PASAMANOS TUBO D=50 MM	1,21
		%	Costes indirectos	4,58			%	Costes indirectos	0,58
		<b>Precio de Ejecución Material</b>		<b>80,89 €</b>			<b>Precio de Ejecución Material</b>		<b>10,20 €</b>
29	SAD040	ud	<b>PAR DE RODILLERAS</b>		34	SBA040a	ud	<b>Valla contención de peatones.</b>	
			<b>Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica. Según Según UNE-EN 340, une-en 14404, Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>					<b>Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m de largo y 1,00 m de altura, color amarillo (amortizable para 20 usos), incluso montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.</b>	
		ud	PAR RODILLERAS	15,72			h	CAPATAZ	0,22
		%	Costes indirectos	0,94			h	PEÓN	1,99
		<b>Precio de Ejecución Material</b>		<b>16,66 €</b>			ud	VALLA CONTENCIÓN PEATONES 2,5X1 M (20 USOS)	2,18
30	SAD060	ud	<b>PANTALÓN ALTA VISIBILIDAD</b>				%	Costes indirectos	0,26
			<b>Pantalón poliéster-algodón. Alta visibilidad, con bandas. Según Según UNE-EN 340, Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.</b>		35	SBB010	ud	<b>LÁMPARA PORTÁTIL MANO</b>	
		<b>Precio de Ejecución Material</b>		<b>4,65 €</b>				<b>Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, según R.D. 614/2001.</b>	

Nº Orden	Código	Ud	Descripción	Importe	Nº Orden	Código	Ud	Descripción	Importe
		ud	LÁMPARA PORTÁTIL MANO	12,73			h	CAPATAZ	0,11
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>12,73 €</b>			h	PEÓN	1,00
36	SBB040	ud	<b>ALFOMBRA AISLANTE DE BASE PARA TRABAJOS ELÉCTRICOS</b> <b>Alfombra aislante de base para trabajos eléctricos de distribución de 91x100 cm.</b>			ud	TAPA PROVISIONAL ARQUETA 38X38 CM	7,06	
		ud	PLATAFORMA AISLANTE DE BASE P/TRAB.CUAD.ELÉCT.DIST.,S=91X100CM	77,80		ud	ANCLAJE MECÁNICO DE EXPANSIÓN, CARGAS MEDIANAS, HORMIGÓN FISURADO Y CARGAS SISMICAS, D<10 MM, L=90 - 120 MM, ACERO AL CARBONO GALVANIZADO	2,08	
		%	Costes indirectos	4,67		%	Costes indirectos	0,62	
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>82,47 €</b>				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>10,87 €</b>
37	SBB050	ud	<b>BANQUETA AISLANTE DE PATAS FIJAS PARA TRABAJOS EN TENSIÓN</b> <b>Banqueta aislante de patas fijas para trabajos en tensión, según UNE 204001.</b>		42	SBG010c	ud	<b>Tapa provisional metálica para arqueta 63x63 cm.</b> <b>Tapa provisional metálica para huecos de 65x65 cm, arquetas o similares, incluso colocación.</b>	
		ud	BANQUETA DE MANIOBRA AISLANTE	76,82		h	CAPATAZ	0,22	
		%	Costes indirectos	4,61		h	PEÓN	1,99	
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>81,43 €</b>		ud	TAPA PROVISIONAL ARQUETA 63X63 CM	14,77	
38	SBB070	ud	<b>COMPROBADOR DE TENSIÓN</b> <b>Comprobador de tensión, homologado y marcado CE correspondiente compuesto por detector de tensión corriente continua y pértiga para detector de tensión.</b>			ud	ANCLAJE MECÁNICO DE EXPANSIÓN, CARGAS MEDIANAS, HORMIGÓN FISURADO Y CARGAS SISMICAS, D<10 MM, L=90 - 120 MM, ACERO AL CARBONO GALVANIZADO	2,08	
		h	CAPATAZ	1,32		%	Costes indirectos	1,14	
		h	OFICIAL 1A	12,91			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>20,20 €</b>	
		h	PEÓN	5,98	43	SBG010d	ud	<b>Tapa provisional metálica para arqueta 80x80 cm.</b> <b>Tapa provisional metálica para huecos de 80x80 cm, arquetas o similares, incluso colocación.</b>	
		ud	COMPROBADOR DE TENSION	70,56		h	CAPATAZ	0,44	
		%	Costes indirectos	5,45		h	PEÓN	3,98	
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>96,22 €</b>		ud	TAPA PROVISIONAL ARQUETA 80X80 CM	18,01	
39	SBD050a	m2	<b>Pasarela paso de peatones, con chapa de acero de 8 mm.</b> <b>Pasarela de protección de zanjas, pozos o hueco, en superficies horizontales para paso de peatones, con chapa de acero de 8 mm, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97..</b>			ud	ANCLAJE MECÁNICO DE EXPANSIÓN, CARGAS MEDIANAS, HORMIGÓN FISURADO Y CARGAS SISMICAS, D<10 MM, L=90 - 120 MM, ACERO AL CARBONO GALVANIZADO	2,08	
		h	CAPATAZ	2,20		%	Costes indirectos	1,47	
		h	PEÓN	19,92			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>25,98 €</b>	
		m2	PLANCHA DE ACERO DE E=8 MM	4,31	44	SBG010e	ud	<b>Tapa provisional metálica para pozo 50x50 cm.</b> <b>Tapa provisional metálica para pozos, pilotes o asimilables de 50x50 cm, arquetas o similares, incluso colocación.</b>	
		%	Costes indirectos	1,59		h	CAPATAZ	0,22	
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>28,02 €</b>		h	PEÓN	1,99	
40	SBD050b	m2	<b>Pasarela paso de vehículos, con chapa de acero de 12 mm.</b> <b>Pasarela de protección de zanjas, pozos o hueco, en superficies horizontales para paso de vehículos, con chapa de acero de 12 mm, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97..</b>			ud	TAPA PROVISIONAL POZO 50X50 CM	24,01	
		h	CAPATAZ	2,20		ud	ANCLAJE MECÁNICO DE EXPANSIÓN, CARGAS MEDIANAS, HORMIGÓN FISURADO Y CARGAS SISMICAS, D<10 MM, L=90 - 120 MM, ACERO AL CARBONO GALVANIZADO	2,08	
		h	PEÓN	19,92		%	Costes indirectos	1,70	
		h	CARGADORA SOBRE RUEDAS DE 60 KW DE POTENCIA (1 M3 DE CAPACIDAD)	5,63			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>30,00 €</b>	
		m2	PLANCHA DE ACERO DE E=12 MM	5,76	45	SBG010f	ud	<b>Tapa provisional metálica para pozo 70x70 cm.</b> <b>Tapa provisional metálica para pozos, pilotes o asimilables de 70x70 cm, arquetas o similares, incluso colocación.</b>	
		%	Costes indirectos	2,01		h	CAPATAZ	0,44	
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>35,52 €</b>		h	PEÓN	3,98	
41	SBG010a	ud	<b>Tapa provisional metálica para arqueta 38x38 cm.</b> <b>Tapa provisional metálica para huecos de 40x40 cm, arquetas o similares, incluso colocación.</b>			ud	TAPA PROVISIONAL POZO 70X70 CM	26,42	
						ud	ANCLAJE MECÁNICO DE EXPANSIÓN, CARGAS MEDIANAS, HORMIGÓN FISURADO Y CARGAS SISMICAS, D<10 MM, L=90 - 120 MM, ACERO AL CARBONO GALVANIZADO	2,08	
						%	Costes indirectos	1,98	
							<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>34,90 €</b>	
					46	SBG010g	ud	<b>Tapa provisional metálica para pozo 100x100 cm.</b> <b>Tapa provisional metálica para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm, arquetas o similares, incluso colocación.</b>	

Nº Orden	Código	Ud	Descripción	Importe	Nº Orden	Código	Ud	Descripción	Importe				
47	SBI020	h	CAPATAZ	0,66	51	SCA010cd	h	CAPATAZ	4,40				
		h	PEÓN	5,98			h	PEÓN	39,84				
		ud	TAPA PROVISIONAL ARQUETA 80X80 CM	18,01			ud	ALQUILER MES CASETA PREFABRICADA ASEO DE 9 A 16 M2	100,00				
		ud	ANCLAJE MECÁNICO DE EXPANSIÓN, CARGAS MEDIANAS, HORMIGÓN FISURADO Y CARGAS SISMICAS, D<10 MM, L=90 - 120 MM, ACERO AL CARBONO GALVANIZADO	2,08			ud	PERCHA PARA ASEOS O DUCHAS	0,18				
		%	Costes indirectos	1,60			ud	PORTARROLLOS INDUSTRIAL CON CERRADURA	0,46				
		<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>28,33 €</b>	ud	ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS	0,44			
		<b>PAR TOPES CAUCHO PARA RUEDAS</b>						ud	DOSIFICADOR JABÓN LÍQUIDO	0,42			
		<b>Tope para camión en movimientos de tierras, con tablón de madera de pino y piquetas de barra de acero corrugado de 20 mm de diámetro ancladas al terreno de longitud 1,8 m, y con el desmontaje incluido.</b>						ud	JABÓN LÍQUIDO DESINFECTANTE 1 L	0,22			
		h	CAPATAZ	0,28			ud	DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA	0,93				
		h	OFICIAL 1A	2,77			ud	SECAMANOS ELÉCTRICO	1,66				
ud	PAR TOPES CAUCHO RUEDAS NEGR TRI2RY	6,78	ud	TRANSPORTE 150 KM ENTREGA Y RECOGIDA 1 MÓDULO	40,91								
%	Costes indirectos	0,59	%	Costes indirectos	11,37								
<b>Precio de Ejecución Material</b>			<b>10,42 €</b>	<b>Precio de Ejecución Material</b>			<b>200,83 €</b>						
48	SBI030	ud	LAVAOJOS		52	SCB010	ud	HORNO MICROONDAS					
		<b>Botella lavajos de emergencia 1000 ml de capacidad.</b>					<b>Horno microondas, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).</b>						
		ud	LAVAOJOS PORTÁTIL 1000ML	32,91			h	CAPATAZ	0,22				
		%	Costes indirectos	1,97			h	PEÓN	1,99				
<b>Precio de Ejecución Material</b>			<b>34,88 €</b>	ud	HORNO MICROONDAS	8,78							
49	SCA010ad	mes	Alquiler de comedor.		53	SCB020	ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL					
		<b>Mes de alquiler de de caseta prefabricada para comedor de obra de dimensiones mayor de 16 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm, y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,80x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V, toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97, incluso limpieza semanal.</b>					<b>Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada (amortizable en 5 usos).</b>						
		h	CAPATAZ	4,40			h	CAPATAZ	0,22				
		h	PEÓN	39,84			h	PEÓN	1,99				
		ud	ALQUILER MES CASETA COMEDOR MAYOR DE 16 M2	149,27			ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL	28,52				
		ud	TRANSPORTE 150 KM ENTREGA Y RECOGIDA 1 MÓDULO	40,91			%	Costes indirectos	1,84				
		%	Costes indirectos	14,07			<b>Precio de Ejecución Material</b>			<b>11,65 €</b>			
		<b>Precio de Ejecución Material</b>					<b>248,49 €</b>	<b>Precio de Ejecución Material</b>			<b>32,57 €</b>		
		50	SCA010bc	mes			Alquiler de aseos.		54	SCB030	ud	MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS	
				<b>Mes de alquiler de de caseta prefabricada para aseo en obra de dimensiones de 9 a 16 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Inodoro y lavabo de porcelana vitrificada. Suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica de 220 V con automático. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97, incluso limpieza semanal.</b>			<b>Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas (amortizable en 5 usos).</b>						

Nº Orden	Código	Ud	Descripción	Importe	Nº Orden	Código	Ud	Descripción	Importe
		h	CAPATAZ	0,22			h	CAPATAZ	0,22
		h	PEÓN	1,99			h	PEÓN	1,99
		ud	MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS	41,53			ud	FRIGORÍFICO PEQUEÑO	29,80
		%	Costes indirectos	2,62			%	Costes indirectos	1,92
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>46,36 €</b>				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>33,93 €</b>
55	SCB040	ud	<b>BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS</b> <b>Banco de madera con capacidad para 5 personas (amortizable en 5 usos).</b>		61	SDA010b	ud	<b>Extintor de polvo ABC 6 kg.</b> <b>Extintor de de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97</b>	
		h	CAPATAZ	0,22			h	CAPATAZ	0,22
		h	PEÓN	1,99			h	PEÓN	1,99
		ud	BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS	23,90			ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 KG 21A/113B	25,00
		%	Costes indirectos	1,57			%	Costes indirectos	1,63
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>27,68 €</b>				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>28,84 €</b>
56	SCB050	ud	<b>DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS</b> <b>Cubo para recogida de basuras (amortizable en 5 usos).</b>		62	SDA010e	ud	<b>Extintor de CO2 5 kg acero.</b> <b>Extintor de de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97</b>	
		h	CAPATAZ	0,22			h	CAPATAZ	0,22
		h	PEÓN	1,99			h	PEÓN	1,99
		ud	DEPÓSITO-CUBO BASURAS	2,19			ud	EXTINTOR CO2 5 KG ACERO 89B	53,49
		%	Costes indirectos	0,26			%	Costes indirectos	3,34
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>4,66 €</b>				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>59,04 €</b>
57	SCB070b	ud	<b>Armario para EPIS mediano.</b> <b>Armario especialmente diseñado para almacenar equipos de protección individual. Fabricado en acero laminado en frío de 0,7 mm de grosor con cerradura de llave y dos bandejas regulables en altura y de dimensiones 750x500x225 mm (amortizable en 5 usos).</b>		63	SDA020	ud	<b>CARRO EXTINTOR POL. ABC 25 KG. PR. INC..</b> <b>Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia ABC de 25 Kg. de agente extintor, con ruedas, manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma UNE, instalada.</b>	
		ud	ARMARIO PARA EPIS MEDIANO	20,92			h	CAPATAZ	0,44
		%	Costes indirectos	1,26			h	OFICIAL 1A	4,30
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>22,18 €</b>			h	AYUDANTE	4,08
58	SCB080	ud	<b>DOSIFICADOR DE CREMA SOLAR</b> <b>Dosificador de crema solar (amortizable en 5 usos).</b>				ud	CARRO EXTINTOR POLVO ABC 25 KG.	189,07
		h	CAPATAZ	0,22			%	Costes indirectos	11,87
		h	PEÓN	1,99				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>209,76 €</b>
		ud	CREMA SOLAR 1L	11,74	64	SDB010	ud	<b>MANTA IGNIFUGA</b> <b>Protección de proyección de partículas incandescentes con manta ignifuga, red de seguridad normalizada (UNE-EN 1263-1) poliamida no regenerada, de tenacidad alta, anudada con cuerda perimetral de poliamida y cuerda de cosido de 12 mm de diámetro y con el desmontaje incluido.</b>	
		ud	DOSIFICADOR CREMA SOLAR	2,75			ud	MANTA IGNIFUGA	272,25
		%	Costes indirectos	1,00			%	Costes indirectos	16,34
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>17,70 €</b>				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>288,59 €</b>
59	SCB090	ud	<b>TABLON DE ANUNCIOS</b> <b>Tablón de anuncios (amortizable en 5 usos).</b>		65	SEA010	m	<b>CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 CM</b> <b>Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>	
		h	CAPATAZ	0,22					
		h	PEÓN	1,99					
		ud	TABLON ANUNCIOS	7,00					
		%	Costes indirectos	0,55					
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>9,76 €</b>					
60	SCB100	ud	<b>NEVERA ELÉCTRICA</b> <b>Nevera eléctrica de 75 l de capacidad, colocada y con el desmontaje incluido (amortizable en 5 usos).</b>						

Nº Orden	Código	Ud	Descripción	Importe	Nº Orden	Código	Ud	Descripción	Importe
		h	CAPATAZ	0,11			h	CAPATAZ	0,22
		h	PEÓN	1,00			h	PEÓN	1,99
		m	CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 CM	0,17			ud	CARTEL PVC 220X300 MM OBLIGACIÓN/PROHIBICIÓN/ADVERTENCIA	2,77
		%	Costes indirectos	0,08			%	Costes indirectos	0,30
		<b>Precio de Ejecución Material</b>		<b>1,36 €</b>			<b>Precio de Ejecución Material</b>		<b>5,28 €</b>
66	SEA040c	ud	Cono de balizamiento reflectante de h=70 cm. <b>Cono de balizamiento reflectante de 70 cm de altura, colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>		71	SEB010b	ud	señalización extintor boca incendio. <b>Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>	
		h	CAPATAZ	0,22			h	CAPATAZ	0,22
		h	PEÓN	1,99			h	PEÓN	1,99
		ud	CONO BALIZAMIENTO ESTÁNDAR H=70 CM	8,37			ud	CARTEL PVC SEÑALIZACIÓN EXTINTOR/BOCA INCENDIOS	12,95
		%	Costes indirectos	0,63			%	Costes indirectos	0,91
		<b>Precio de Ejecución Material</b>		<b>11,21 €</b>			<b>Precio de Ejecución Material</b>		<b>16,07 €</b>
67	SEA050	ud	BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE <b>Foco de balizamiento intermitente, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>		72	SEB020	ud	PANEL COMPLETO PVC 700X1000 MM <b>Panel completo serigrafiado sobre planchas de pvc blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>	
		h	CAPATAZ	0,22			h	CAPATAZ	0,22
		h	PEÓN	1,99			h	PEÓN	1,99
		ud	BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE	20,50			ud	PANEL COMPLETO PVC 700X1000 MM	15,94
		%	Costes indirectos	1,36			%	Costes indirectos	1,09
		<b>Precio de Ejecución Material</b>		<b>24,07 €</b>			<b>Precio de Ejecución Material</b>		<b>19,24 €</b>
68	SEA070a	m	Valla de advertencia malla naranja polietileno. (D/-/-) <b>Valla de advertencia o balizamiento de 1 m de altura con malla de polietileno naranja, fijada a 1 m del perímetro del forjado con soportes de acero alojados con agujeros al forjado. Trabajo: Diurno.</b>		73	SEC010aba	ud	Señal triangular de 70 cm sobre trípode. <b>Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode tubular, incluido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>	
		h	CAPATAZ	0,04			h	CAPATAZ	0,33
		h	PEÓN ESPECIALISTA	0,41			h	AYUDANTE	3,06
		ud	SOPORTE ANGULAR DE 25 MM DE DIÁMETRO Y 1,5 M DE LONGITUD	1,15			ud	SEÑAL TRIANGULAR L=70 CM REFLEXIVO E.G.	79,05
		m	MALLA NARANJA DE PLÁSTICO	0,10			ud	CABALLETE PARA SEÑAL D=60 CM L=90,70 CM	19,37
		%	Costes indirectos				%	Costes indirectos	6,11
		<b>Precio de Ejecución Material</b>		<b>1,70 €</b>			<b>Precio de Ejecución Material</b>		<b>107,92 €</b>
69	SEA100	ud	LUMINARIA COLOR ROJO BALIZAM. <b>Luminaria para balizamiento fijo en color rojo, base metálica y carcasa de vidrio moldeado acabado en color rojo con protección antivandálica tipo hublott, lámpara de 40 w incandescente, accionamiento por célula fotoeléctrica y conexión a red auxiliar eléctrica, montaje y desmontaje.</b>		74	SEC010baa	ud	Señal cuadrada de 60 cm sobre trípode. <b>Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con trípode tubular, incluido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>	
		h	CAPATAZ	0,28			h	CAPATAZ	0,33
		h	PEÓN ESPECIALISTA	2,54			h	AYUDANTE	3,06
		ud	LUMINARIA INCANDESC.CEL.FOTOEL.	18,66			ud	SEÑAL CUADRADA L=60 CM REFLEXIVO E.G.	71,38
		%	Costes indirectos	1,29			ud	CABALLETE PARA SEÑAL D=60 CM L=90,70 CM	19,37
		<b>Precio de Ejecución Material</b>		<b>22,77 €</b>			%	Costes indirectos	5,65
		<b>Precio de Ejecución Material</b>		<b>22,77 €</b>			<b>Precio de Ejecución Material</b>		<b>99,79 €</b>
70	SEB010a	ud	220x300 mm obligación/prohibición/advertencia. <b>Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia, incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>		75	SEC010bac	ud	Señal cuadrada de 60 cm sin soporte. <b>Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con trípode tubular, incluido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>	

Nº Orden	Código	Ud	Descripción	Importe
		h	CAPATAZ	0,66
		h	PEÓN	5,98
		ud	SEÑAL CUADRADA L=60 CM REFLEXIVO E.G.	71,38
		%	Costes indirectos	4,68
<b>Precio de Ejecución Material</b>				<b>82,70 €</b>
76	SEC010caa	ud	<b>Señal circular de 60 cm sobre trípode.</b> <b>Señal de seguridad circular de D60 cm, normalizada, con trípode tubular, incluido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>	
		h	CAPATAZ	0,33
		h	AYUDANTE	3,06
		ud	SEÑAL CIRCULAR D=60 CM REFLEXIVO E.G.	66,13
		ud	CABALLETE PARA SEÑAL D=60 CM L=90,70 CM	19,37
		%	Costes indirectos	5,33
<b>Precio de Ejecución Material</b>				<b>94,22 €</b>
77	SEC010daa	ud	<b>Señal stop de 60 cm sobre trípode.</b> <b>Señal de seguridad stop de D60 cm, normalizada, con trípode tubular, incluido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>	
		h	CAPATAZ	0,33
		h	AYUDANTE	3,06
		ud	SEÑAL OCTOGONAL D=60 CM REFLEXIVO E.G.	70,57
		ud	CABALLETE PARA SEÑAL D=60 CM L=90,70 CM	19,37
		%	Costes indirectos	5,60
<b>Precio de Ejecución Material</b>				<b>98,93 €</b>
78	SEC020	ud	<b>PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBLIGATORIA</b> <b>Señal de seguridad manual a dos caras: stop-dirección obligatoria, tipo paleta, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>	
		ud	PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-DIRECCIÓN OBLIGATORIA	9,23
		%	Costes indirectos	0,55
<b>Precio de Ejecución Material</b>				<b>9,78 €</b>
79	SEC040	ud	<b>PANEL DIRECCIONAL CON SOPORTE</b> <b>Panel direccional reflectante de 165x45 cm, con soporte metálico, incluido p.p. de apertura de pozo, hormigonado HM-20, colocación y montaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>	
		h	CAPATAZ	0,66
		h	PEÓN	5,98
		ud	PANEL DIRECCIÓN REFLECTANTE 164X45 CM	194,62
		ud	SOPORTE PANEL DIRECCIÓN METÁLICO	20,70
		%	Costes indirectos	13,63
		%	Otros conceptos	5,19
<b>Precio de Ejecución Material</b>				<b>240,78 €</b>
80	SFA010	ud	<b>CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES</b> <b>Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nailon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 kg y peso propio de 5 kg . Incluso funda de transporte (amortizable en 5 usos).</b>	

Nº Orden	Código	Ud	Descripción	Importe
		ud	CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES	37,17
		%	Costes indirectos	2,23
<b>Precio de Ejecución Material</b>				<b>39,40 €</b>
81	SFB010	ud	<b>MANTA ALGODÓN+FIBRA SINT.,110X210CM</b> <b>Manta de algodón y fibra sintética de 110x210 cm.</b>	
		ud	MANTA ALGODÓN+FIBRA SINT.,110X210CM	29,99
		%	Costes indirectos	1,80
<b>Precio de Ejecución Material</b>				<b>31,79 €</b>
82	SFD010	mes	<b>ALQUILER CASETA PRIMEROS AUXILIOS</b> <b>Alquiler caseta primeros auxilios, incluye material médico para su funcionamiento.</b>	
		mes	ALQUILER CASETA PRIMEROS AUXILIOS	70,00
		%	Costes indirectos	4,20
<b>Precio de Ejecución Material</b>				<b>74,20 €</b>

ESTE CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS, CONSTA DE (82) OCHENTA Y DOS UNIDADES

Junio de 2023

La Autora del Proyecto



Fdo: Dña: María Victoria Parejo Delgado  
 Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos.

La Autora del Estudio de Seguridad y Salud:



Fdo: Dña: Maribel Santos Pérez  
 Ingeniera Civil, Máster en P.R.L

## **4.3. PRESUPUESTO**

## **4.3.1. EXCLUSIÓN EXPLÍCITA DEL COSTE DE AQUELLOS ELEMENTOS PREVENTIVOS QUE SE ABONEN CON CARGO A OTROS CONCEPTOS**

Los costes relacionados con el cumplimiento de las obligaciones legales del empresario de carácter general se deberán considerar incluidos en el porcentaje de gastos generales del proyecto los costes relacionados con la formación mínima (que no la específica para algún trabajo en particular) de los trabajadores y de los miembros de la organización preventiva, con los reconocimientos médicos ordinarios o con los técnicos del servicio de prevención del empresario o las reuniones a celebrar para coordinar su acción preventiva en la obra con el resto de empresarios.

Tampoco se imputan con cargo al presupuesto del estudio los medios y dispositivos legalmente exigidos por normas de carácter técnico. Es el caso, por ejemplo, de los relativos a la señalización provisional de obra, que de acuerdo con el artículo 27 del Reglamento General de Carreteras, con la Orden Ministerial 31/8/87 por la que se aprueba la Instrucción 8.3 IC, y con la Orden Circular 301/89T de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, debe ser establecida y presupuestada en el proyecto en todas las obras cuyo presupuesto de ejecución material exceda los 600.000 euros y, preferiblemente, en todos los casos.

Tampoco es justificable, al menos en principio y con carácter general, dotar partida alguna en el presupuesto del estudio relacionada con los medios auxiliares de obligada inclusión en el proyecto para la correcta ejecución de los trabajos, como andamios de tipo europeo, entibaciones y similares, que deben ir en las unidades de obra correspondientes.

## 4.3.2. PRESUPUESTOS PARCIALES

N.º Precio	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
<b>Capítulo: 1 SEGURIDAD Y SALUD</b>				
<b>Capítulo: 1.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>				
<b>Capítulo: 1.1.1 E.P.I. PARA LA CABEZA</b>				
01.01.01.01 SAA010b	ud Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V.. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	168,000	11,28 €	1.895,04 €
01.01.01.02 SAA010c	ud Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Según UNE-EN 458, UNE-EN 352. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	168,000	22,08 €	3.709,44 €
01.01.01.03 SAA020a	ud Pantalla de mano de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada con cristal de 110x55 mm. Según UNE-EN 175, UNE-EN 379. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	26,000	10,77 €	280,02 €
01.01.01.04 SAA020b	ud Pantalla de seguridad de cabeza, para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110x55 mm. Según UNE-EN 175, UNE-EN 379. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	26,000	15,44 €	401,44 €
01.01.01.05 SAA020d	ud Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza. Según UNE-EN 172. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	168,000	10,50 €	1.764,00 €
01.01.01.06 SAA030a	ud Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, oculares planos D=50 mm. Según UNE-EN 175, UNE-EN 379. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	26,000	6,40 €	166,40 €
01.01.01.07 SAA030b	ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras. Según UNE-EN 172. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	168,000	10,08 €	1.693,44 €
01.01.01.08 SAA030d	ud Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas. Según UNE-EN 172. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	168,000	9,85 €	1.654,80 €
01.01.01.09 SAA040a	ud Semi-mascarilla antipolvo un filtro. Según UNE-EN 140. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	214,000	20,54 €	4.395,56 €
01.01.01.10 SAA010a	ud Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	46,000	5,79 €	266,34 €

N.º Precio	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
01.01.01.11 SAA060	ud Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	3.146,400	2,02 €	6.355,73 €
01.01.01.12 SAA110	ud Cinta o correa elástica de sujeción con mentonera para casco de seguridad. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021.	168,000	5,07 €	851,76 €
<b>Total Capítulo 1.1.1 .....</b>				<b>23.433,97</b>
<b>Capítulo: 1.1.2 E.P.I. PARA EL CUERPO</b>				
01.01.02.01 SAB020a	ud Conjunto de lluvia alta visibilidad compuesto por pantalón y chaqueta. Ambos con tiras retroreflejantes microburbujas termoselladas, color plata, 50 mm, montaje paralelo. Según UNE-EN 471, UNE-EN 343 y Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	168,000	29,97 €	5.034,96 €
01.01.02.02 SAB040d	ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Según UNE-EN 340, R.D. 1076/21 y R.D. 542/20. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	168,000	18,30 €	3.074,40 €
01.01.02.03 SAB020b	ud Chubasquero de lluvia impregnado exterior de PVC, capucha fija con cordón de apriete. Alta visibilidad, con tiras retroreflejantes microburbujas termoselladas, color plata, 50 mm, montaje paralelo. Según UNE-EN 471, UNE-EN 343 y Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	214,000	12,20 €	2.610,80 €
01.01.02.04 SAB020c	ud Abrigo de poliamida impregnada exterior de poliuretano, capucha fija. Forro de poliéster cargado de algodón. Alta visibilidad, con tiras reflejantes microburbujas. Según UNE-EN 471 y Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	168,000	54,33 €	9.127,44 €
01.01.02.05 SAB030c	ud Chaleco de obras con bandas reflectantes. Según UNE-EN 471, Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	214,000	3,46 €	740,44 €
01.01.02.06 SAB090	ud Mandil de cuero para soldador. Según Según UNE-EN 340, Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	21,000	11,06 €	232,26 €
01.01.02.07 SAB100	ud Cinturón antivibratorio. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	168,000	26,53 €	4.457,04 €
<b>Total Capítulo 1.1.2 .....</b>				<b>25.277,34</b>
<b>Capítulo: 1.1.3 E.P.I. PARA LAS MANOS</b>				
01.01.03.01 SAC010h	ud Par de guantes de uso general de piel vacuno . Según UNE-EN 420, UNE-EN 388. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	168,000	2,14 €	359,52 €

N.º Precio	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
01.01.03.02 SAC010i	ud Par de guantes de alta resistencia al corte . Según UNE-EN 420, UNE-EN 388.Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	168,000	6,14 €	1.031,52 €
01.01.03.03 SAC010j	ud Par de guantes de soldador . Según UNE-EN 12477.Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	168,000	3,35 €	562,80 €
01.01.03.04 SAC010k	ud Par de guantes de aislantes 5000 V para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5000 V. Según UNE-EN 60903.Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	21,000	33,46 €	702,66 €
01.01.03.05 SAC020a	ud Brazalete reflectante. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	168,000	3,71 €	623,28 €
<b>Total Capítulo 1.1.3 .....</b>				<b>3.279,78</b>

**Capítulo: 1.1.4 E.P.I. PARA LOS PIES Y PIERNAS**

01.01.04.01 NSAD020a2	ud Par de polainas para soldador con perneras incluidas anti-corte. Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	21,000	29,32 €	615,72 €
01.01.04.02 SAD040	ud Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica. Según Según UNE-EN 340, une-en 14404, Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	21,000	16,66 €	349,86 €
01.01.04.03 SAD060	ud Pantalón poliéster-algodón. Alta visibilidad, con bandas. Según Según UNE-EN 340, Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	168,000	12,67 €	2.128,56 €
01.01.04.04 SAD010a	ud Par de botas altas de agua (negras) . Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	168,000	8,56 €	1.438,08 €
01.01.04.05 SAD010f	ud Par de botas de agua de seguridad con plantilla y puntera de acero. Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	214,000	51,54 €	11.029,56 €
01.01.04.06 SAD010h	ud Par de botas de seguridad aislantes hasta 5000 V de tensión. Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	21,000	80,89 €	1.698,69 €
<b>Total Capítulo 1.1.4 .....</b>				<b>17.260,47</b>

N.º Precio	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
<b>Capítulo: 1.1.5 E.P.I. ANTICAÍDAS</b>				
01.01.05.01 SAE010	ud Arnés profesional de seguridad amarre dorsal y pectoral con anillas, regulación en piernas y hombros, con hebillas automáticas, una en pecho y dos en piernas, fabricado con cincha de nailon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable. Según UNE-EN 361. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE (amortizable en 5 usos).	33,600	27,74 €	932,06 €
01.01.05.02 SAE040h	ud Eslinga anticaída con absorbedor de energía compuesta por cinta de poliéster de 30 mm de espesor y 2,00 m de longitud con un mosquetón de 17 mm de apertura y un gancho de 60 mm de apertura. Según UNE-EN 355, Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE (amortizable en 5 usos).	33,600	20,82 €	699,55 €
<b>Total Capítulo 1.1.5 .....</b>				<b>1.631,61</b>
<b>Total Capítulo 1.1 .....</b>				<b>70.883,17</b>

**Capítulo: 1.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA**

**Capítulo: 1.2.1 BARANDILLAS, VALLADOS DE OBRA Y PUERTAS DE ACCESO**

01.02.01.01 SBA010a	m Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,50 m (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm (amortizable en 3 usos), según norma UNE-EN 13374, incluso colocación y desmontaje , según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97	7.062,086	10,20 €	72.033,28 €
01.02.01.02 SBA040a	ud Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m de largo y 1,00 m de altura, color amarillo (amortizable para 20 usos), incluso montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.	30,000	4,65 €	139,50 €
<b>Total Capítulo 1.2.1 .....</b>				<b>72.172,78</b>

**Capítulo: 1.2.2 PROTECCIÓN ELÉCTRICA**

01.02.02.01 SBB010	ud Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, según R.D. 614/2001.	25,000	12,73 €	318,25 €
01.02.02.02 SBB040	ud Alfombra aislante de base para trabajos eléctricos de distribución de 91x100 cm.	2,000	82,47 €	164,94 €
01.02.02.03 SBB050	ud Banqueta aislante de patas fijas para trabajos en tensión, según UNE 204001.	2,000	81,43 €	162,86 €
01.02.02.04 SBB070	ud Comprobador de tensión, homologado y marcado CE correspondiente compuesto por detector de tensión corriente continua y pértiga para detector de tensión.	2,000	96,22 €	192,44 €
<b>Total Capítulo 1.2.2 .....</b>				<b>838,49</b>

N.º Precio	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
<b>Capítulo: 1.2.3 MARQUESINAS, VISERAS Y PASARELAS DE PROTECCIÓN</b>				
01.02.03.01 SBD050a	m2 Pasarela de protección de zanjas, pozos o hueco, en superficies horizontales para paso de peatones, con chapa de acero de 8 mm, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97..	87,000	28,02 €	2.437,74 €
01.02.03.02 SBD050b	m2 Pasarela de protección de zanjas, pozos o hueco, en superficies horizontales para paso de vehículos, con chapa de acero de 12 mm, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97..	212,500	35,52 €	7.548,00 €
<b>Total Capítulo 1.2.3 .....</b>				<b>9.985,74</b>
<b>Capítulo: 1.2.4 PROTECCIÓN DE ARQUETAS Y POZOS</b>				
01.02.04.01 SBG010d	ud Tapa provisional metálica para huecos de 80x80 cm, arquetas o similares, incluso colocación.	10,000	25,98 €	259,80 €
01.02.04.02 SBG010c	ud Tapa provisional metálica para huecos de 65x65 cm, arquetas o similares, incluso colocación.	4,000	20,20 €	80,80 €
01.02.04.03 SBG010f	ud Tapa provisional metálica para pozos, pilotes o asimilables de 70x70 cm, arquetas o similares, incluso colocación.	12,000	34,90 €	418,80 €
01.02.04.04 SBG010g	ud Tapa provisional metálica para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm, arquetas o similares, incluso colocación.	294,000	28,33 €	8.329,02 €
01.02.04.05 SBG010e	ud Tapa provisional metálica para pozos, pilotes o asimilables de 50x50 cm, arquetas o similares, incluso colocación.	836,000	30,00 €	25.080,00 €
01.02.04.06 SBG010a	ud Tapa provisional metálica para huecos de 40x40 cm, arquetas o similares, incluso colocación.	7,000	10,87 €	76,09 €
<b>Total Capítulo 1.2.4 .....</b>				<b>34.244,51</b>
<b>Capítulo: 1.2.5 VARIOS</b>				
01.02.05.01 SBI020	ud Tope para camión en movimientos de tierras, con tablón de madera de pino y piquetas de barra de acero corrugado de 20 mm de diámetro ancladas al terreno de longitud 1,8 m, y con el desmontaje incluido.	50,000	10,42 €	521,00 €
01.02.05.02 SBI030	ud Botella lavaojos de emergencia 1000 ml de capacidad.	15,000	34,88 €	523,20 €
<b>Total Capítulo 1.2.5 .....</b>				<b>1.044,20</b>
<b>Total Capítulo 1.2 .....</b>				<b>118.285,72</b>
<b>Capítulo: 1.3 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>				

N.º Precio	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
<b>Capítulo: 1.3.1 CASETAS</b>				
01.03.01.01 SCA010ad	mes Mes de alquiler de de caseta prefabricada para comedor de obra de dimensiones mayor de 16 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm, y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,80x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V, toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97, incluso limpieza semanal.	69,000	248,49 €	17.145,81 €
01.03.01.02 SCA010bc	mes Mes de alquiler de de caseta prefabricada para aseo en obra de dimensiones de 9 a 16 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Inodoro y lavabo de porcelana vitrificada. Suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica de 220 V con automático. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97, incluso limpieza semanal.	69,000	200,83 €	13.857,27 €
01.03.01.03 SCA010cd	mes Mes de alquiler de de caseta prefabricada para vestuarios en obra de dimensiones mayor de 16 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97, incluso limpieza semanal.	69,000	195,53 €	13.491,57 €
<b>Total Capítulo 1.3.1 .....</b>				<b>44.494,65</b>
<b>Capítulo: 1.3.2 MOBILIARIO CASETAS</b>				
01.03.02.01 SCB010	ud Horno microondas, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).	9,000	11,65 €	104,85 €
01.03.02.02 SCB020	ud Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada (amortizable en 5 usos).	56,000	32,57 €	1.823,92 €
01.03.02.03 SCB030	ud Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas (amortizable en 5 usos).	15,000	46,36 €	695,40 €
01.03.02.04 SCB040	ud Banco de madera con capacidad para 5 personas (amortizable en 5 usos).	54,000	27,68 €	1.494,72 €
01.03.02.05 SCB050	ud Cubo para recogida de basuras (amortizable en 5 usos).	9,000	4,66 €	41,94 €

N.º Precio	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
01.03.02.06 SCB070b	ud <b>Armario especialmente diseñado para almacenar equipos de protección individual. Fabricado en acero laminado en frío de 0,7 mm de grosor con cerradura de llave y dos bandejas regulables en altura y de dimensiones 750x500x225 mm (amortizable en 5 usos).</b>	3,000	22,18 €	66,54 €
01.03.02.07 SCB080	ud <b>Dosificador de crema solar (amortizable en 5 usos).</b>	3,000	17,70 €	53,10 €
01.03.02.08 SCB090	ud <b>Tablón de anuncios (amortizable en 5 usos).</b>	3,000	9,76 €	29,28 €
01.03.02.09 SCB100	ud <b>Nevera eléctrica de 75 l de capacidad, colocada y con el desmontaje incluido (amortizable en 5 usos).</b>	6,000	33,93 €	203,58 €
<b>Total Capítulo 1.3.2 .....</b>				<b>4.513,33</b>
<b>Total Capítulo 1.3 .....</b>				<b>49.007,98</b>

**Capítulo: 1.4 PROTECCIÓN INCENDIOS**

**Capítulo: 1.4.1 EXTINTORES**

01.04.01.01 SDA010b	ud <b>Extintor de de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97</b>	44,000	28,84 €	1.268,96 €
01.04.01.02 SDA010e	ud <b>Extintor de de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97</b>	44,000	59,04 €	2.597,76 €
01.04.01.03 SDA020	ud <b>Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia ABC de 25 Kg. de agente extintor, con ruedas, manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma UNE, instalada.</b>	2,000	209,76 €	419,52 €
<b>Total Capítulo 1.4.1 .....</b>				<b>4.286,24</b>

**Capítulo: 1.4.2 MANTAS**

01.04.02.01 SDB010	ud <b>Protección de proyección de partículas incandescentes con manta ignífuga, red de seguridad normalizada (UNE-EN 1263-1) poliamida no regenerada, de tenacidad alta, anudada con cuerda perimetral de poliamida y cuerda de cosido de 12 mm de diámetro y con el desmontaje incluido.</b>	10,000	288,59 €	2.885,90 €
<b>Total Capítulo 1.4.2 .....</b>				<b>2.885,90</b>
<b>Total Capítulo 1.4 .....</b>				<b>7.172,14</b>

**Capítulo: 1.5 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO**

**Capítulo: 1.5.1 BALIZAS**

01.05.01.01 SEA010	m <b>Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>	3.500,000	1,36 €	4.760,00 €
01.05.01.02 SEA050	ud <b>Foco de balizamiento intermitente, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>	30,000	24,07 €	722,10 €

N.º Precio	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
01.05.01.03 SEA040c	ud <b>Cono de balizamiento reflectante de 70 cm de altura, colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>	215,000	11,21 €	2.410,15 €
01.05.01.04 SEA070a	m <b>Valla de advertencia o balizamiento de 1 m de altura con malla de polietileno naranja, fijada a 1 m del perímetro del forjado con soportes de acero alojados con agujeros al forjado. Trabajo: Diurno.</b>	3.500,000	1,70 €	5.950,00 €
01.05.01.05 SEA100	ud <b>Luminaria para balizamiento fijo en color rojo, base metálica y carcasa de vidrio moldeado acabado en color rojo con protección antivandálica tipo hublott, lámpara de 40 w incandescente, accionamiento por célula fotoeléctrica y conexionado a red auxiliar eléctrica, montaje y desmontaje.</b>	30,000	22,77 €	683,10 €
<b>Total Capítulo 1.5.1 .....</b>				<b>14.525,35</b>

**Capítulo: 1.5.2 CARTELES DE OBRA**

01.05.02.01 SEB020	ud <b>Panel completo serigrafiado sobre planchas de pvc blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>	4,000	19,24 €	76,96 €
01.05.02.02 SEB010a	ud <b>Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia, incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>	40,000	5,28 €	211,20 €
01.05.02.03 SEB010b	ud <b>Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>	9,000	16,07 €	144,63 €
<b>Total Capítulo 1.5.2 .....</b>				<b>432,79</b>

**Capítulo: 1.5.3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL**

01.05.03.01 SEC010aba	ud <b>Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode tubular, incluido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>	3,000	107,92 €	323,76 €
01.05.03.02 SEC010baa	ud <b>Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con trípode tubular, incluido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>	20,000	99,79 €	1.995,80 €
01.05.03.03 SEC010bac	ud <b>Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con trípode tubular, incluido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>	22,000	82,70 €	1.819,40 €
01.05.03.04 SEC010caa	ud <b>Señal de seguridad circular de D60 cm, normalizada, con trípode tubular, incluido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>	20,000	94,22 €	1.884,40 €
01.05.03.05 SEC010daa	ud <b>Señal de seguridad stop de D60 cm, normalizada, con trípode tubular, incluido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>	10,000	98,93 €	989,30 €
01.05.03.06 SEC020	ud <b>Señal de seguridad manual a dos caras: stop-dirección obligatoria, tipo paleta, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>	2,000	9,78 €	19,56 €

N.º Precio	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
01.05.03.07 SEC040	ud <b>Panel direccional reflectante de 165x45 cm, con soporte metálico, incluido p.p. de apertura de pozo, hormigonado HM-20, colocación y montaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.</b>	8,000	240,78 €	1.926,24 €
<b>Total Capítulo 1.5.3 .....</b>				<b>8.958,46</b>
<b>Total Capítulo 1.5 .....</b>				<b>23.916,60</b>
<b>Capítulo: 1.6 PRIMEROS AUXILIOS</b>				
<b>Capítulo: 1.6.1 CAMILLA</b>				
01.06.01.01 SFA010	ud <b>Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nailon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 kg y peso propio de 5 kg . Incluso funda de transporte (amortizable en 5 usos).</b>	5,000	39,40 €	197,00 €
<b>Total Capítulo 1.6.1 .....</b>				<b>197,00</b>
<b>Capítulo: 1.6.2 MANTAS</b>				
01.06.02.01 SFB010	ud <b>Manta de algodón y fibra sintética de 110x210 cm.</b>	5,000	31,79 €	158,95 €
<b>Total Capítulo 1.6.2 .....</b>				<b>158,95</b>
<b>Total Capítulo 1.6 .....</b>				<b>355,95</b>
<b>Total Capítulo 1 .....</b>				<b>269.621,56</b>
<b>Total Presupuesto .....</b>				<b>269.621,56</b>

N.º Precio	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
------------	-------------------------------------	----------	--------	---------

## **4.3.3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

Capítulo	Descripción	Subtotal (€)	Importe (€)	Capítulo	Descripción	Subtotal (€)	Importe (€)
<b>1</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>		<b>269.621,56</b>				
1.1	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	70.883,17					
1.1.1	E. P. I. Para la cabeza	23.433,97					
1.1.2	E. P. I. Para el cuerpo	25.277,34					
1.1.3	E. P. I. Para las manos	3.279,78					
1.1.4	E. P. I. Para los pies y piernas	17.260,47					
1.1.5	E. P. I. Anticaídas	1.631,61					
1.2	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	118.285,72					
1.2.1	Barandillas, vallados de obra y puertas de acceso	72.172,78					
1.2.2	Protección eléctrica	838,49					
1.2.3	Marquesinas, viseras y pasarelas de protección	9.985,74					
1.2.4	Protección de arquetas y pozos	34.244,51					
1.2.5	Varios	1.044,20					
1.3	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	49.007,98					
1.3.1	Casetas	44.494,65					
1.3.2	Mobiliario casetas	4.513,33					
1.4	PROTECCIÓN INCENDIOS	7.172,14					
1.4.1	Extintores	4.286,24					
1.4.2	Mantas	2.885,90					
1.5	SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	23.916,60					
1.5.1	Balizas	14.525,35					
1.5.2	Carteles de obra	432,79					
1.5.3	Señalización vertical	8.958,46					
1.6	PRIMEROS AUXILIOS	355,95					
1.6.1	Camilla	197,00					
1.6.2	Mantas	158,95					
<b>Total Presupuesto de Ejecución Material</b>			<b>269.621,56</b>				

Asciende el presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de: DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Junio de 2023

La Autora del Proyecto



Fdo: Dña: María Victoria Parejo Delgado  
 Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos.

La Autora del Estudio de Seguridad y Salud:



Fdo: Dña: Maribel Santos Pérez  
 Ingeniera Civil, Máster en P.R.L