

# **DOCUMENTO Nº 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

ÍNDICE

- 1. MEMORIA
- 2. PLANOS
- 3. PLIEGO
- 4. PRESUPUESTO

## 1.MEMORIA

ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>8</b>
1.1. OBJETO DEL ESTUDIO .....	8
1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	8
1.3. MARCO NORMATIVO.....	8
1.4. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES .....	9
<b>2. DATOS DEL PROYECTO.....</b>	<b>10</b>
2.1. PROMOTOR Y DENOMINACIÓN DE LA OBRA.....	10
2.2. AUTOR DEL PROYECTO .....	10
2.3. LA AUTORA DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	10
2.4. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA .....	10
2.4.1. Dimensionamiento de mano de obra .....	10
2.4.2. Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto con ESS .....	11
2.4.3. Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud .....	11
2.5. PLAN DE OBRA .....	11
<b>3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA .....</b>	<b>12</b>
3.1. OBJETO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN .....	12
3.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	12
<b>4. CENTROS DE ASISTENCIA SANITARIA .....</b>	<b>17</b>
<b>5. CONDICIONANTES POR EL EMPLAZAMIENTO.....</b>	<b>18</b>
5.1. ZONA DE OBRAS .....	18
5.2. ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES (ZIA'S) .....	18
5.3. ACCESOS A OBRA .....	19
5.4. CIRCULACIÓN DE MAQUINARIA EN OBRA Y ACCESOS A VÍA PÚBLICA .....	19
5.5. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	19
5.5.1. Objeto y análisis de viabilidad.....	19
5.5.2. Análisis de caminos en el entorno de la afección .....	20
5.5.3. Fases de ejecución de las obras .....	20
5.5.4. Señalización de obras.....	21
5.6. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS DEL ENTORNO .....	21
5.7. CONDICIONES GEOLÓGICAS DEL ENTORNO .....	22
<b>6. RIESGOS GENERALES Y SU PREVENCIÓN .....</b>	<b>24</b>
6.1. RIESGOS GENERALES .....	24
6.2. RIESGOS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS .....	24
6.2.1. Riesgos Físicos.....	24
6.2.2. Riesgos Químicos .....	33
6.2.3. Riesgos Biológicos .....	36
6.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS GENERALES .....	39
6.3.1. Protecciones colectivas.....	39

6.3.2.	Señalización.....	39	9.2.3.	Demoliciones de firme .....	88
6.3.3.	Protecciones individuales.....	40	9.2.4.	Demolición de fábricas de hormigón armado o en masa.....	90
6.4.	PLAN DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....	40	9.2.5.	Demolición de bordillos .....	91
6.4.1.	Medidas preventivas .....	41	9.2.6.	Despeje y desbroce .....	93
6.4.2.	Fogatas .....	41	9.2.7.	Tala de árboles y retirada de tocones .....	95
6.4.3.	Medidas correctoras .....	41	9.2.8.	Excavación con medios mecánicos .....	97
6.4.4.	Protecciones colectivas contra incendios.....	42	9.2.9.	Terraplén o pedraplén .....	100
6.4.5.	Esquema operacional en caso de emergencia .....	42	9.2.10.	Rellenos localizados .....	101
6.5.	PLAN DE EMERGENCIA.....	42	9.2.11.	Transporte de material .....	103
6.5.1.	Equipos de emergencia .....	43	9.3.	DRENAJE .....	105
6.5.2.	Normativa de aplicación.....	43	9.3.1.	Montaje de marcos prefabricados .....	105
6.5.3.	Medios de protección .....	44	9.3.2.	Excavación en zanja, pozos y cimientos. ....	109
6.5.4.	Plan de actuación .....	44	9.3.3.	Encachado de piedra.....	111
6.5.5.	Implantación .....	46	9.3.4.	Canaleta prefabricada .....	114
6.5.6.	Diagramas de actuación .....	47	9.3.5.	Rejilla tipo trámex.....	115
6.6.	SERVICIOS TÉCNICOS DE SEGURIDAD Y SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS .....	51	9.3.6.	Tubos de hormigón .....	116
6.7.	ENFERMEDADES PROFESIONALES PROPIAS DE ESTA OBRA Y SU PREVENCIÓN .....	51	9.3.7.	Pate de acero revestido con polipropileno .....	119
6.8.	INFORMACIÓN Y FORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD Y SALUD A LOS TRABAJADORES.....	53	9.4.	FIRMES.....	121
6.9.	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	53	9.4.1.	Mezclas Bituminosas en Caliente (MBC) .....	121
6.9.1.	Emplazamiento.....	53	9.4.2.	Riegos de adherencia .....	123
6.9.2.	Comedor.....	54	9.4.3.	Capa base de zahorra artificial .....	125
6.9.3.	Vestuario .....	54	9.4.4.	Suelo estabilizado in situ con cemento .....	126
6.9.4.	Aseos y sanitarios .....	54	9.5.	ESTRUCTURAS.....	128
6.9.5.	Botiquín de Primeros Auxilios .....	54	9.5.1.	Hormigonado y vibrado .....	128
7.	TRABAJOS CON RIESGO ESPECIAL. PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO .....	55	9.5.2.	Ferrallado .....	130
8.	EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN .....	56	9.5.3.	Encofrado y desencofrado .....	132
8.1.	MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA.....	56	9.5.4.	Micropilotes .....	134
8.1.1.	Medidas generales .....	56	9.5.5.	Suelo adecuado procedente de préstamo .....	135
8.1.2.	Medidas preventivas a establecer en las diferentes actividades constructivas .....	57	9.5.6.	Impermeabilización de paramentos .....	137
8.2.	PRESCRIPCIONES TÉCNICO-PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.....	57	9.5.7.	Láminas drenantes e impermeabilizantes.....	138
9.	RIESGOS DE CADA UNIDAD CONSTRUCTIVA Y SU PREVENCIÓN.....	59	9.5.8.	Suministro y colocación de geotextil.....	140
9.1.	OPERACIONES PREVIAS.....	60	9.5.9.	Tubos de PVC .....	142
9.1.1.	Señalización de seguridad en zonas de acceso a obra .....	60	9.5.10.	Protección mediante escollera.....	143
9.1.2.	Colocación y retirada de la señalización provisional de obra .....	61	9.5.11.	Muros de escamas prefabricadas .....	144
9.1.3.	Trabajos de manipulación de cargas .....	63	9.5.12.	Cimentación y hormigonado para columnas .....	146
9.1.4.	Climatología .....	67	9.6.	SEÑALIZACIÓN Y DEFENSAS .....	148
9.1.5.	Trabajos de replanteo .....	68	9.6.1.	Cartelería, señales verticales y paneles.....	148
9.1.6.	Accesos a obra y control de accesos .....	69	9.6.2.	Colocación de barreras de seguridad.....	149
9.1.7.	Orden y limpieza .....	70	9.6.3.	Colocación de captafaros.....	150
9.1.8.	Instalaciones de obra (casetas, almacenes, talleres auxiliares, etc.).....	71	9.6.4.	Barrera de seguridad metálica .....	152
9.1.9.	Carga y Descarga de materiales. Acopios.....	74	9.6.5.	Marcas Viales .....	155
9.1.10.	Iluminación de los tajos.....	76	9.7.	OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	156
9.1.11.	Vallado de obra .....	79	9.7.1.	Instalación de talanquera de madera o valla rústica.....	156
9.1.12.	Instalaciones eléctricas provisionales de obra .....	80	9.8.	RESPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS .....	157
9.2.	TRABAJOS PREVIOS Y EXPLANACIONES .....	84	9.8.1.	Telefonía y telecomunicaciones.....	157
9.2.1.	Levantamiento de barandilla metálica .....	84	9.8.2.	Empalme de fibras ópticas por fusión.....	159
9.2.2.	Desmontaje de señales y elementos verticales.....	86	9.8.3.	Abastecimiento y saneamiento.....	160
			9.8.4.	Reposición de redes de riego .....	162
			9.8.5.	Colocación y montaje de tubos de hormigón. Colectores de hormigón .....	166
			9.8.6.	Líneas eléctricas y de alumbrado .....	168
			9.8.7.	Canalización para cables .....	173
			9.8.8.	Sondeos y catas.....	174

9.8.9.	Entibaciones, apuntalamiento ligero.....	175	10.5.	MAQUINARIA PARA HORMIGONADO.....	223
9.8.10.	Protección de zanjas mediante chapas de acero .....	178	10.5.1.	Camión hormigonera .....	223
9.8.11.	Compactación dinámica .....	179	10.5.2.	Hormigonera .....	224
9.8.12.	Jalonamiento temporal .....	180	10.5.3.	Equipo de vibrado interno de hormigón .....	225
9.8.13.	Detección de servicios mediante georradar.....	181	10.5.4.	Equipo para inyecciones .....	225
9.9.	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS .....	182	10.5.5.	Camión con bomba de hormigonado.....	226
9.10.	INTEGRACIÓN AMBIENTAL.....	183	10.5.6.	Bomba de hormigonado .....	227
9.10.1.	Protección del sistema hidrológico .....	183	10.6.	MAQUINARIA DE ELEVACIÓN .....	228
9.10.2.	Protección del patrimonio cultural.....	185	10.6.1.	Aparatos de elevación en general.....	228
9.10.3.	Hidrosiembra.....	186	10.6.2.	Grúa autopropulsada .....	229
9.10.4.	Riego de plantaciones .....	187	10.6.3.	Camión grúa .....	230
9.10.5.	Ejecución de plantaciones.....	188	10.6.4.	Camión con cesta .....	232
9.10.6.	Laboreo del terreno .....	189	10.6.5.	Plataforma elevadora autopropulsada .....	232
9.10.7.	Aportación y extendido de tierra vegetal.....	190	10.7.	MAQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL .....	234
9.10.8.	Gestión de residuos.....	192	10.7.1.	Compresor .....	234
9.11.	ACTIVIDADES NO RELACIONADAS CON LA EJECUCIÓN .....	193	10.7.2.	Equipo oxicorte .....	235
9.11.1.	Control de calidad .....	193	10.7.3.	Grupo electrógeno .....	236
9.11.2.	Visitas a obra .....	193	10.7.4.	Martillo neumático. Martillo demoledor .....	237
9.11.3.	Empresas de asistencia y vigilancia de obras .....	194	10.7.5.	Cizalla eléctrica.....	238
<b>10.</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y DE MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA DE OBRA .....</b>	<b>195</b>	10.7.6.	Motobomba para aguas sucias .....	238
10.1.	MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO .....	196	10.7.7.	Motosierra .....	239
10.2.	MEDIDAS GENERALES PARA TODA MAQUINARIA PESADA Y EQUIPOS DE TRABAJO.....	197	10.7.8.	Gatos portabobinas. Gatos hidráulicos .....	241
10.2.1.	Recepción de la máquina .....	197	10.7.9.	Empalmadora para cables de fibra óptica.....	241
10.2.2.	Utilización de la máquina .....	197	10.7.10.	Reflectómetro .....	242
10.2.3.	Reparaciones y mantenimiento en obra .....	198	10.7.11.	Aparatos topográficos.....	242
10.3.	MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	198	10.7.12.	Equipo Georradar.....	243
10.3.1.	Camión de transporte .....	198	10.7.13.	Soplete .....	243
10.3.2.	Pala cargadora.....	199	10.7.14.	Radial. Sierra de disco .....	245
10.3.3.	Minicargadora .....	200	10.8.	MEDIOS AUXILIARES .....	245
10.3.4.	Excavadora, retroexcavadora y retrocargadora .....	202	10.8.1.	Andamios metálicos tubulares.....	245
10.3.5.	Compactadores y rodillos. Pisón vibrante .....	204	10.8.2.	Escaleras de mano .....	248
10.3.6.	Camión basculante.....	204	10.8.3.	Puntales metálicos .....	249
10.3.7.	Camión cisterna.....	205	10.8.4.	Cables, cadenas, eslingas y ganchos .....	250
10.3.8.	Camión hidrosiembras .....	206	10.8.5.	Herramientas manuales .....	252
10.3.9.	Motoniveladora.....	207	10.8.6.	Máquinas herramientas .....	253
10.3.10.	Micropilotadora .....	208	10.8.7.	Paneles de encofrado.....	253
10.3.11.	Equipo de compactación dinámica.....	209	<b>11.</b>	<b>MEDIDAS A ADOPTAR EN MATERIA DE SEGURIDAD EN EL USO DE INSTALACIONES Y MEDIOS AUXILIARES DE OBRA .....</b>	<b>255</b>
10.3.12.	Equipo de control de penetración dinámica .....	210	11.1.	PROYECTO DE INSTALACIÓN.....	255
10.3.13.	Bandeja vibrante .....	211	11.2.	CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE .....	256
10.3.14.	Camión plataforma.....	212	11.3.	MONTAJE Y DESMONTAJE .....	256
10.3.15.	Tractor .....	213	11.4.	PUESTA EN SERVICIO Y UTILIZACIÓN .....	256
10.3.16.	Máquina perforadora para extracción de sondeo.....	214	11.5.	MANTENIMIENTO.....	257
10.4.	MAQUINARIA PARA PAVIMENTACIÓN.....	215	<b>12.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS QUE NO HA SIDO POSIBLE ELIMINAR DEL PROCESO CONSTRUCTIVO, EN CADA FASE Y ACTIVIDAD.....</b>	<b>257</b>
10.4.1.	Planta de producción de mezclas asfálticas .....	215	<b>13.</b>	<b>PREVENCIÓN DE ACCIDENTES “IN ITINERE” .....</b>	<b>258</b>
10.4.2.	Barredora autopropulsada .....	217	<b>14.</b>	<b>VISITAS A OBRAS .....</b>	<b>259</b>
10.4.3.	Máquina pintabandas .....	218			
10.4.4.	Extendedora asfáltica .....	218			
10.4.5.	Extendedora de áridos .....	219			
10.4.6.	Máquina colocación bionda .....	221			
10.4.7.	Equipo de aspiración de polvo .....	222			

---

<b>15. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DEL CONTRATISTA EN LA OBRA .....</b>	<b>260</b>
<b>16. CONSIDERACIONES SOBRE TIPOLOGÍA DE LOS MATERIALES.....</b>	<b>260</b>
16.1. DESENCOFRANTES .....	260
16.2. HORMIGONES Y CEMENTOS .....	260
16.3. ASFALTOS.....	261
<b>17. FUTURAS OPERACIONES DE EXPLOTACIÓN, REPARACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO .....</b>	<b>261</b>
17.1. TALUDES.....	262
17.2. CANALIZACIONES Y ELEMENTOS DE DRENAJE .....	263
17.3. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA.....	263
17.4. CONDUCCIONES Y SERVICIOS .....	263
<b>18. CONCLUSIÓN .....</b>	<b>263</b>

---

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. OBJETO DEL ESTUDIO

El presente Estudio de Seguridad y Salud corresponde al “PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA”, 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. 1627/1997, 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.

En el Plan de Seguridad y Salud el contratista tiene la obligación de incluir el plan marco establecido para la obra.

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 1627/1997, 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 DE

CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA”, 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, entendiéndose 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.

### 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 1627/1997, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1995, de 8 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 39/1997, 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).



- 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. 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).
- 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).
- 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).
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- 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).
- 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)
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)
- Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el 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.
- 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 1 normativa del Estado.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de “Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales”.
- Real Decreto 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 la Demarcación de Carreteras del Estado de Andalucía Oriental y la empresa Contratista.
  - La información que aporta la Demarcación de Carreteras del Estado en de Andalucía Oriental como promotor de la obra referente a los riesgos existentes 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. 1627/1997.

- Intercambio de Información entre la Empresa Contratista y las empresas subcontratistas y/o Trabajadores Autónomos.
  - La empresa contratista deberá 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.
  - 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.
- 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 o la Dirección de Obra. 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

## 2. DATOS DEL PROYECTO

### 2.1. PROMOTOR Y DENOMINACIÓN DE LA OBRA

El promotor del “PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA” es la Dirección General del Agua, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

### 2.2. AUTOR DEL PROYECTO

La autora del proyecto es Dña. Ana Cristina Basáñez Agarrado, Ingeniero de Caminos, Canales y puertos.

### 2.3. LA AUTORA DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

La autora del Estudio de Seguridad y Salud es Dña. Maribel Santos Pérez, Ingeniero Civil, Máster en P.R.L. en las especialidades de Seguridad en el Trabajo, Higiene Industrial y Ergonomía y Psicosociología Aplicada.

### 2.4. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

El plazo de ejecución según la programación desarrollada en el presente proyecto para la obra es de DIECIOCHO MESES (18).

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

#### 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  $36.000 \frac{\text{euros}}{\text{operario} \times \text{año}}$

El coste del operario según el plan de obra de 18 meses será:

Coste operario:

$$36.000 \frac{\text{euros}}{\text{operario} \times \text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{12 \text{ meses}} * 18 \text{ meses} = 54.000 \text{ euros/operario}$$

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.

$$N^{\circ} \text{ de operarios} = \frac{2.893.314,26 \text{ euros}}{54.000 \text{ euros/operario}} \times 0,17 \cong 9 \text{ operarios}$$

El número simultáneo de operarios se estima en el 70 % del número anterior, por tanto, será:

$$N^{\circ} \text{ Simultáneo de Operarios} = 9 \times 0,7 \cong 6 \text{ Operarios}$$

#### 2.4.2. Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto con ESS

El Presupuesto de ejecución material del proyecto, incluyendo el Estudio de Seguridad y Salud, asciende a DOS MILLONES NOVECIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS (2.939.249,47 €).

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE [€]
01	TRABAJOS PREVIOS Y EXPLANACIONES	294.441,77
02	DRENAJE	170.761,42
03	FIRMES Y PAVIMENTOS	209.739,38
04	ESTRUCTURAS, MUROS Y TRATAMIENTOS DEL TERRENO	1.602.951,57
05	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	60.713,99
06	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	149.071,89
07	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO	61.898,71
07	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	140.985,02
08	OBRAS COMPLEMENTARIAS	2.671,8
09	GESTIÓN DE RESIDUOS	182.041,82
10	EJECUCIÓN DE MEDIDAS COMO CONSECUENCIA DEL INFORME DE AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIARIA	1.500
11	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS	15.000
12	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	45.935,21
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>2.937.712,58</b>

#### 2.4.3. Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud

El presupuesto de ejecución material del Estudio de Seguridad y Salud asciende a CUARENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS (45.935,21 €).

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE [€]
1	MEDIDAS DE EMERGENCIA, PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS Y PRIMEROS AUXILIOS	1.560,48
2	SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO (RD 486/1997)	15.359,58
3	MEDIDAS DE EVITACIÓN MÁS USUALES	6.849,67
4	MEDIDAS PREVENTIVAS. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	6.949,67
5	PROTECCIONES COLECTIVAS	2.516
6	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)	12.699,81
<b>TOTAL PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD</b>		<b>45.935,21</b>

El porcentaje del presupuesto del Estudio de Seguridad es un 1,56 % respecto del total del Presupuesto del Proyecto de Construcción.

#### 2.5. PLAN DE OBRA

Se fija un plazo para la ejecución de las obras de DIECIOCHO MESES (18).

El número máximo de operarios previsto en la obra es NUEVE (9), 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.), tomando mínimo lo incluido en el presente proyecto.

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

### 3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA

#### 3.1. OBJETO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

El objeto del proyecto de PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA consiste en la definición de las actuaciones para la adecuación del cauce del río Adra y la protección frente a las inundaciones en el entorno de del municipio de Adra, hasta el cruce del mismo con la autovía A-7.

En un primer lugar se ha realizado la validación del estudio hidrológico y del modelo hidráulico definido en el estudio coste-beneficio de la Dirección General del Agua del MITECORD, redactado a través del contrato de servicios “Elaboración de los estudios Coste-beneficio, viabilidad y priorización de las obras estructurales incluidas en los planes de gestión de riesgo de inundación y planes hidrológicos de cuenca”. Partiendo de dicho estudio se ha realizado una nueva modelización hidráulica que permitido definir con un mayor grado de detalles las actuaciones necesarias para conseguir el objetivo de evitar inundaciones gracias a la adecuación del cauce del río Adra.

Estas actuaciones se concentran en dos zonas diferenciadas:

- Zona comprendida entre los pp.kk. 0+250 y 0+800 de la carretera AL-6300.
- Zona previa del cruce del río Adra con la autovía A-7.

Se ha previsto la elevación de la rasante de la carretera AL-6300, de manera que se evita que el flujo procedente del desbordamiento del río Adra alcance a la carretera y la atraviese. La elevación de la rasante del tronco de la carretera ha obligado a proyectar la reposición de los accesos a la misma en la zona afectada, así como la reposición de los servicios de la zona (riego, telecomunicaciones, electricidad, saneamiento y alumbrado). Asimismo, bajo la nueva rasante de la carretera se proyecta la ejecución de una nueva obra de drenaje transversal consistente en 2 marcos de 2x2 m que desaguan en un canal trapecial de escollera con 5 m de base y altura máxima 1 m, que dirige el agua desbordada por la margen este de la carretera AL-6300 al cauce del río Adra. Para reducir las superficies de expropiación causadas por los movimientos de tierras necesarios para la elevación de la rasante de la carretera se han diseñado 3 muros de suelo reforzado.

En el cauce del río se ha previsto el segundo bloque de actuaciones, que consisten en el recrecido del muro existe y en la prolongación del mismo hasta la zona de cruce con la autovía A-7 y en el reperfilado en encachado de un talud de la zona, para evitar desbordamientos del cauce aguas debajo de las actuaciones previstas en la carretera AL-6300.

#### 3.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Como ya se ha indicado, el objeto del proyecto de PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA consiste en la adecuación del cauce del río Adra y las actuaciones de

protección frente a las inundaciones en el entorno de del municipio de Adra, hasta el cruce del mismo con la autovía A-7.

Las actuaciones que se recogen en el presente Proyecto de Construcción son las siguientes:

- **Actuación 1. Elevación de la rasante de la carretera AL-6300:**
  - o Se ha elevado la rasante del tramo de carretera afectada hasta una altura máxima de 4,90 m respecto a la rasante actual, de acuerdo con la cota determinada en la modelización hidráulica de partida. Se ha procedido a la definición del paquete de firmes a reponer, así como al estudio detallado de la señalización, el balizamiento y la necesidad de defensas de la nueva configuración del tramo de carretera objeto de estudio.

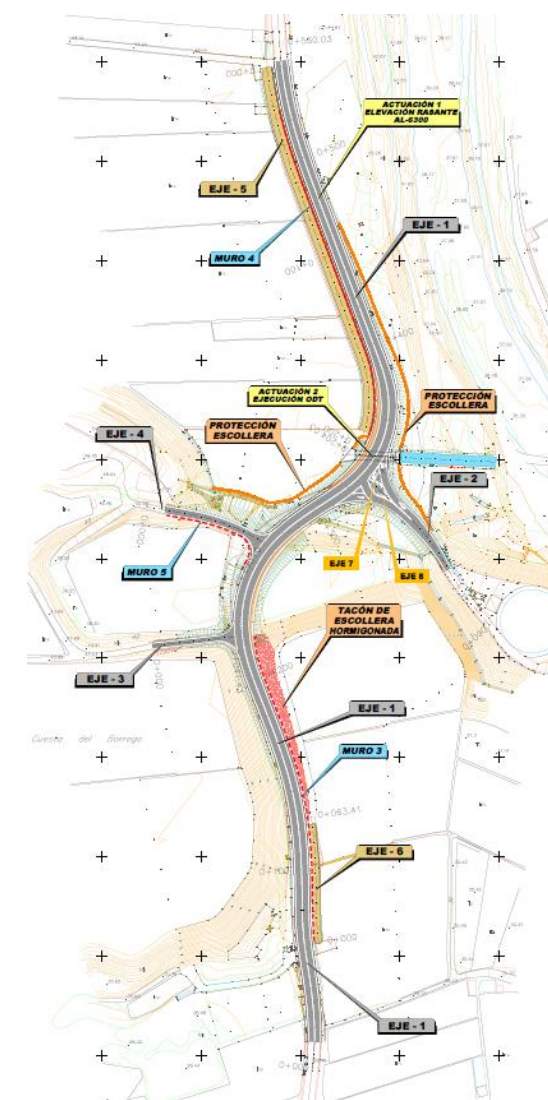


Figura 1. Planta de actuación en la carretera AL-6300

- Se ha mejorado el trazado en planta de la carretera, de manera que se han asegurado parámetros de visibilidad para 40 km/h en todo el tramo de actuación mediante la disposición de bermas de despeje donde hayan sido necesarias.



Figura 2. Berma de despeje

- Se ha realizado la adecuación y mejora de las conexiones existentes a la situación proyectada, tanto el acceso al depósito de agua de la comunidad de regantes de Adra, como el acceso a los invernaderos colindantes para lo que se ha definido un camino de servicio paralelo al tronco de la carretera de 200 m de longitud.

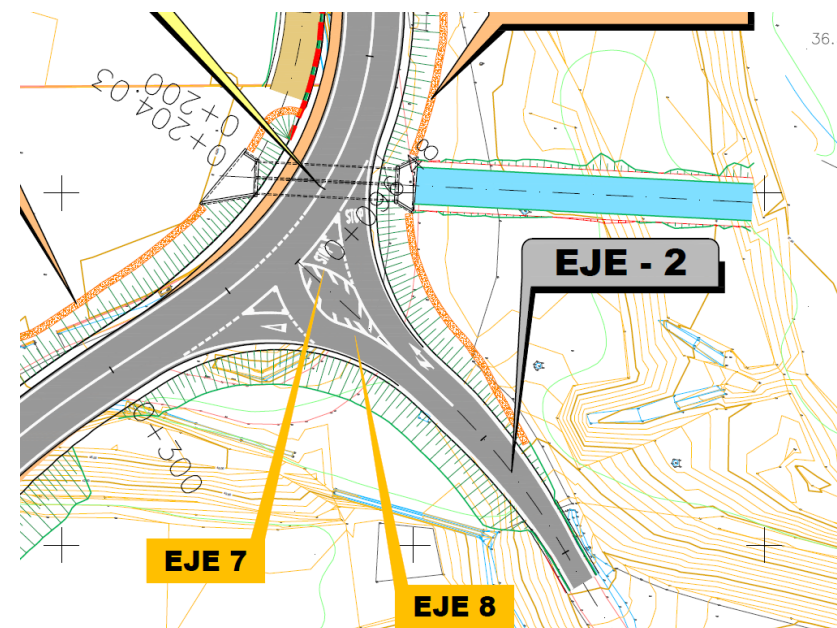


Figura 3. Zona de acceso al depósito de riego

- Para minimizar las afecciones a las fincas colindantes se proyectan 3 muros de suelo reforzado; dos de ellos paralelos a la plataforma de la carretera (Muro 3 y Muro 4) y uno de ellos en el eje 4, que representa uno de los caminos que tienen acceso al tronco (Muro 5).
- En aquellos ejes no comprendidos entre muros y que se encuentren en zonas afectadas por inundaciones con periodo de retorno de 500 años, se proyecta la disposición de una base de pedraplén formando un cimiento drenante de 1,00 m (saneo) más 0,50 m de altura en el núcleo del terraplén, disponiendo de filtro anticontaminante en espaldón y coronación de pedraplén. Desde cota de finalización de pedraplén hasta cota de explanada, el relleno estará constituido por suelo seleccionado. Igualmente, se considera necesaria la protección del espaldón con escollera hasta una altura de 1,00 m por encima de la cota de pedraplén.

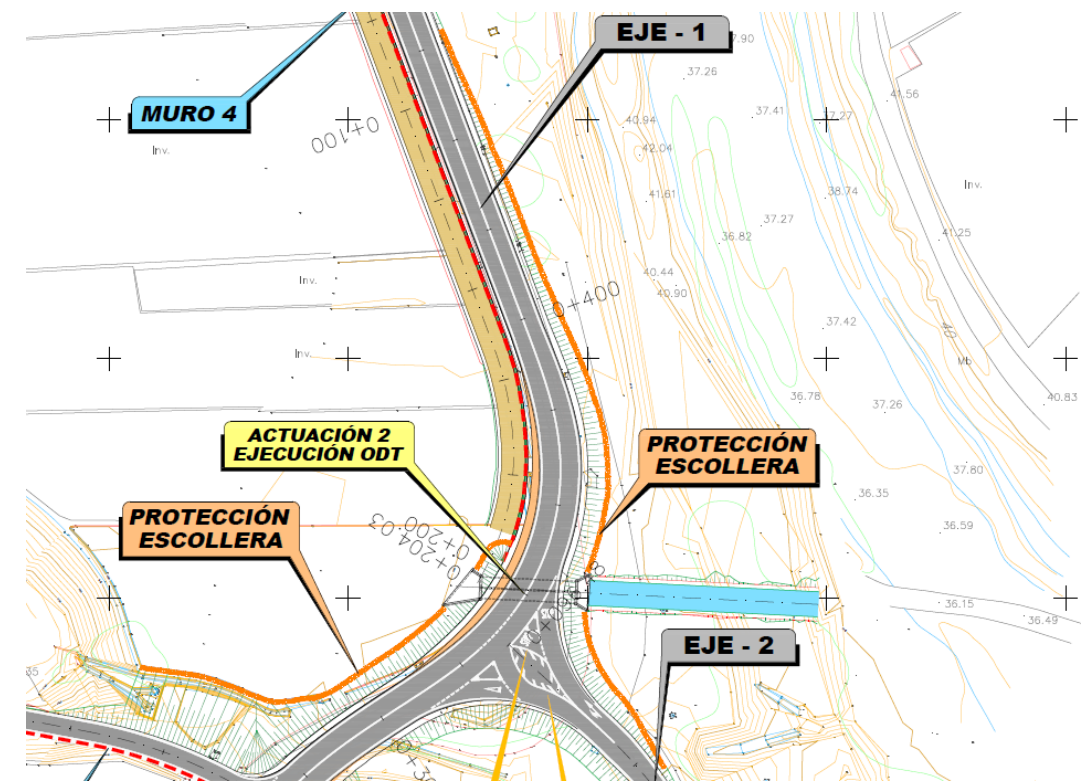


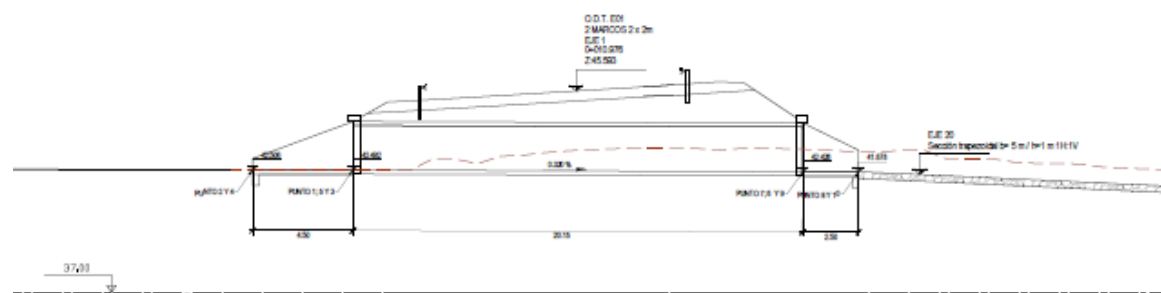
Figura 4. Zona de acceso al depósito de riego

- Se procede a la reposición de los servicios afectados (iluminación, suministro eléctrico, riego y telecomunicaciones).

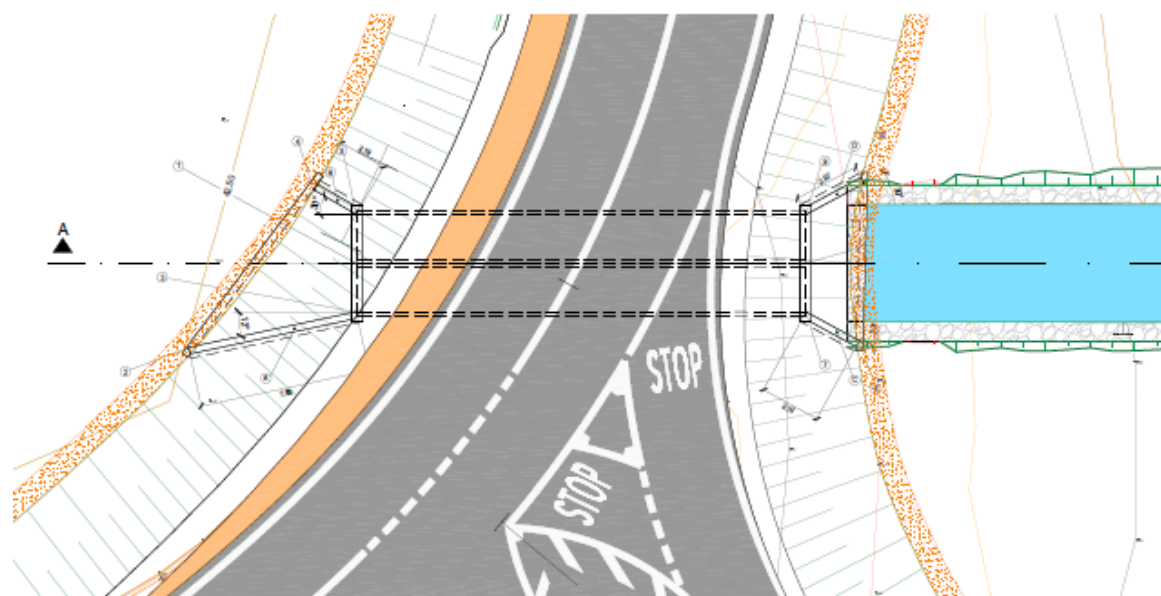
- **Actuación 2. Ejecución de ODT:**

- Se ha realizado el encaje de una ODT transversal al eje de la carretera para garantizar el retorno del flujo del caudal desbordado por la margen derecha del río Adra. Esta ODT se configura mediante la ejecución de dos marcos prefabricados de 2x2 m y una longitud de 21,15 m. Estos marcos desaguan en un canal trapecial de

enchachado con 5,00 m de ancho de base y una longitud de 506,80 m que vierte en el río Adra.



ODT 01. 2 MARCOS DE 2.00 x 2.00m  
ALZADO



ODT 01. 2 MARCOS DE 2.00 x 2.00m  
PLANTA

Figura 5. Obra de Drenaje Transversal

**- Actuación 3. Recreido de muro existente:**

El muro de protección existente en la margen izquierda del río se ejecutó en el año 1891, con una longitud de aproximadamente 1 km. Tras su culminación, a finales del siglo XIX, se instaló una placa conmemorativa sobre el mismo muro, la cual puede observarse en la imagen siguiente. La longitud del muro actualmente es de 330 m, con unas alturas variables entre 4,81 m de altura máxima y 1,97 m en la zona más baja del muro. La cota de agua máxima para un período de retorno de 500 años es +38,70, siendo necesario recrecer la altura del muro para poder evitar las inundaciones en Adra, puesto que la altura máxima que se genera entre el muro existente y la cota de agua es 3,67 m.

Para definir la actuación 3 se ha realizado un estudio de tipologías estructurales con el fin de valorar cual es la más idónea para cumplir con los objetivos propuestos de disminución de daños por inundaciones, tratando a su vez de conservar el muro actual, dado su carácter histórico.



- Vista del muro existente

Se propone el recrecido del muro existente mediante la ejecución de un muro de hormigón armado con sección en "L" (Muro 1), con cimentación profunda mediante micropilotes que está adosado al trasdós del existente, pero independizado del mismo, de manera que el existente para no absorba más cargas de las que ya tiene. Este muro se localiza en el margen derecho del río Adra, entre el p.k. 0+045 y el p.k.0+375 del eje 10. Tiene una longitud total de 330 m y alcanza la cota +39,70. Entre el p.k. 0+045 y el p.k. 0+355 se ha proyectado un muro en L de hormigón armado con cimentación mediante micropilotes, mientras que, en los últimos 20 m de muro, entre el p.k. 0+355 y 0+375, dada la altura que presenta el muro existente en esa zona, sólo sería necesario recrecerlo, 1,38 m, en el punto más desfavorable, con mampostería hasta alcanzar la cota de resguardo.

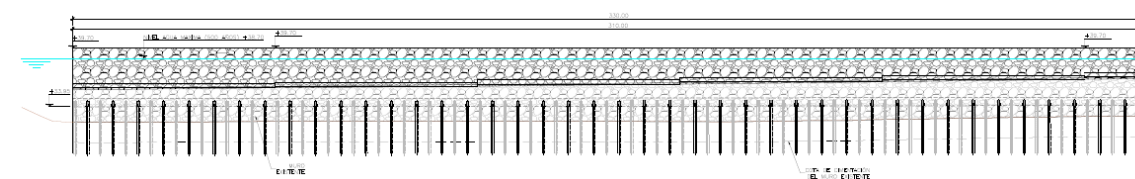


Figura 6. Muro Micropilotes. Alzado

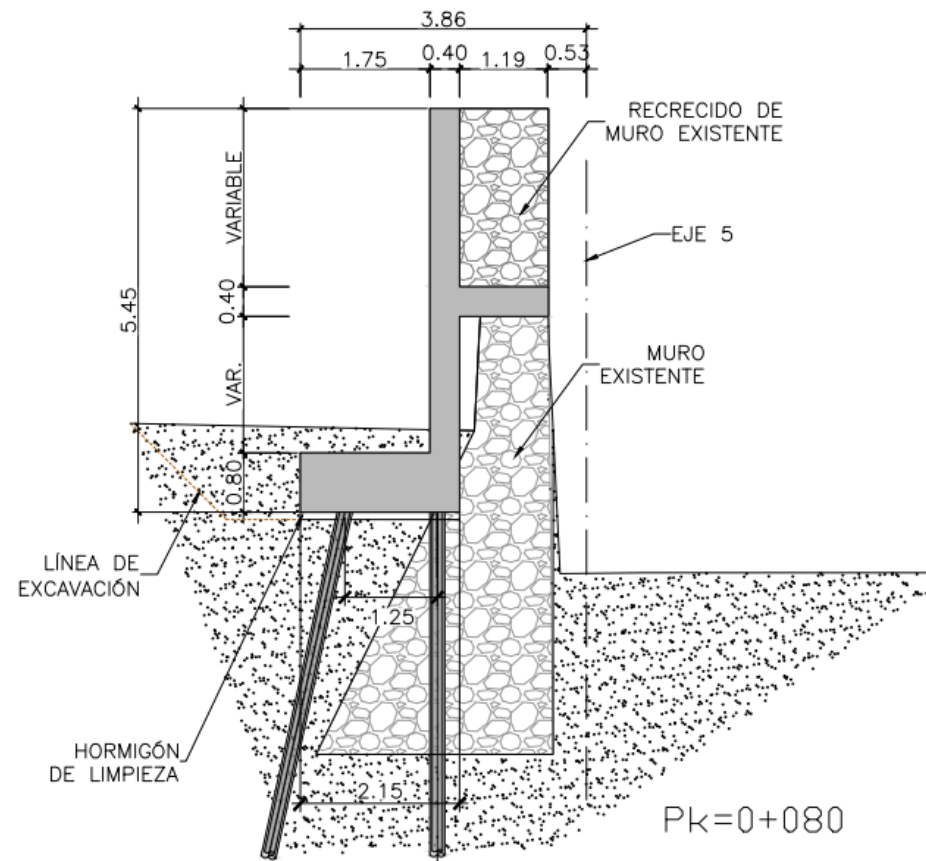


Figura 7. Muro Micropilotes Alternativa 3. Sección

- **Actuación 4. Prolongación del muro existente:**

- Se ha diseñado un muro nuevo a continuación del existente, aguas abajo del mismo, de manera que se evite que el caudal escape por la zona de menor cota existente entre el muro actual y la autovía A-7. Este muro consiste en un muro de hormigón armado con micropilotes, de 32,25 m de longitud dividido en dos tramos de 10,25m y 22,00 m con una altura de 5,30 m y 7,80 m respectivamente.

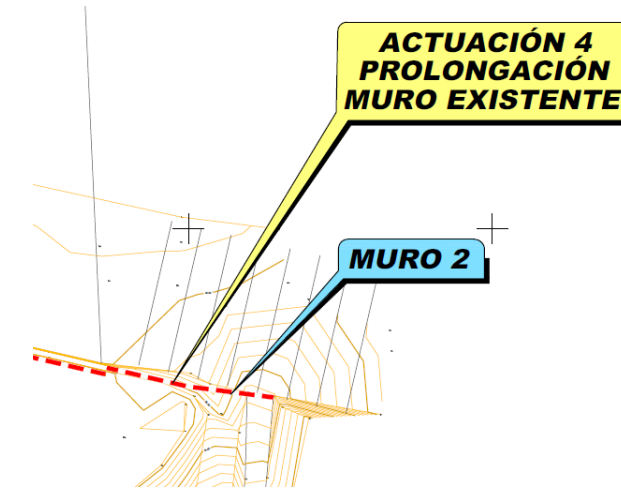


Figura 8. Muro 2.

- **Actuación 5. Reperfilado y protección de talud junto a muro existente:**

- Aguas arriba del muro existente se localiza una mota de terreno de la unidad pliocena conglomerática cementada. Según el análisis de inundabilidad realizado, la altura de este talud se encontraría por encima de la cota de retorno de la lámina de agua para periodo de 500 años, por lo que no se contempla su recrecido, si no que se recomienda un retaluzado al 1H:1V para disponer posteriormente de una protección consistente en enchado de piedra o escollera que lo proteja de la erosión hidráulica del cauce en avenidas.

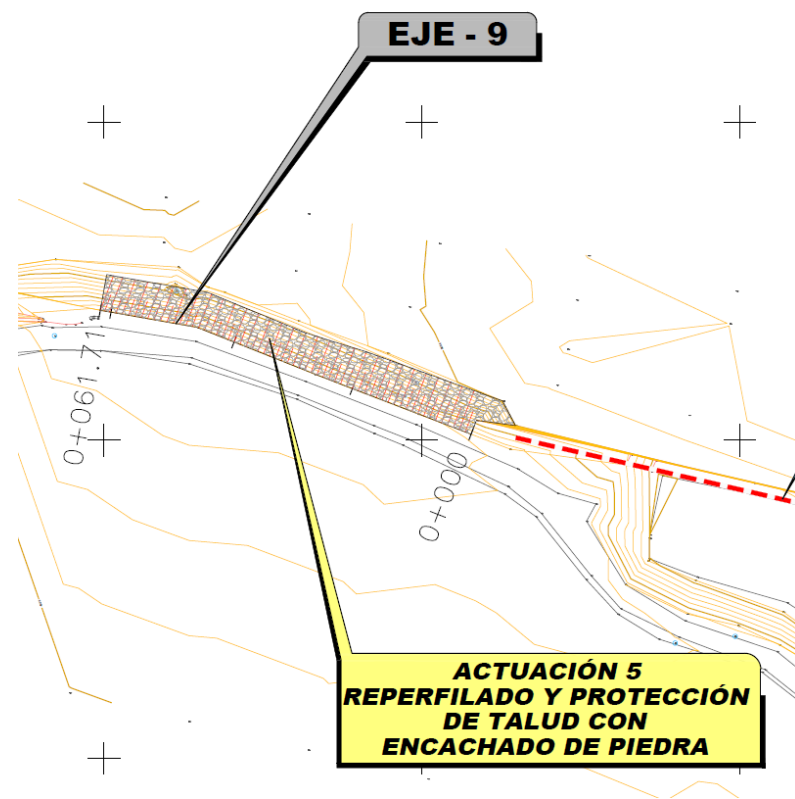


Figura 9. Actuación 5. Reperfilado y encachado de piedra

A continuación se incluye una imagen de conjunto en la que puede observarse la ubicación y disposición de las actuaciones propuestas en el presente Proyecto.



Figura 10. Actuaciones previstas



## 4. CENTROS DE ASISTENCIA SANITARIA

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

### PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA:

#### Hospitales:

- **Hospital Universitario Clínico San Cecilio**  
Av. del Conocimiento, s/n, 18016 Granada  
Teléfono: 958 02 30 00

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

#### Centro de salud:

- **Centro de Salud El Ejido**  
C. San Diego, 15, 04700 El Ejido, Almería  
Teléfono: 950 88 62 39
- **Centro de Salud de Adra**  
Avenida Picasso, 1, 04770 Adra, Almería  
Teléfono: 950 57 96 26

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

#### Emergencias 112

- **Guardia Civil**  
Cuartel de la Guardia Civil Adra  
C. Marismas, 8, 04770 Adra, Almería  
Teléfono: 950 40 06 73
- **Bomberos**

Parque de Bomberos de El Ejido

Pol. Ind. la Redonda, C. II, Parcela 36, 04710 El Ejido, Almería

Teléfono: 950 58 00 80

#### ▸ Bomberos

Parque de Bomberos de Roquetas de Mar

Diseminado Cañada Algarrobo, 5, 04740, Almería

Teléfono: 950 58 00 80

#### Policía Local:

##### ▸ Policía Local De Adra

C. Ingenio, 1, 04770 Adra, Almería

Teléfono: 950 40 11 05

#### Policía Nacional:

##### ▸ Comisaría de Policía Nacional El Ejido

Avenida del Bulevar, 117, 04700 El Ejido, Almería

Teléfono: 950 48 07 06

#### 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.

## 5. CONDICIONANTES POR EL EMPLAZAMIENTO

### 5.1. ZONA DE OBRAS

Las actuaciones previstas se localizan en el término municipal de Adra en la provincia de Almería (Andalucía) en el entorno del río Adra comprendido entre el p.k. 0+500 de la carretera AL-6300 y su cruce con la autovía del Mediterráneo A-7, en su p.k. 390+760, así como en la propia carretera AL-6300, a lo largo de unos 500 m, entre los pp.kk. 0+200 y 0+700 aproximadamente

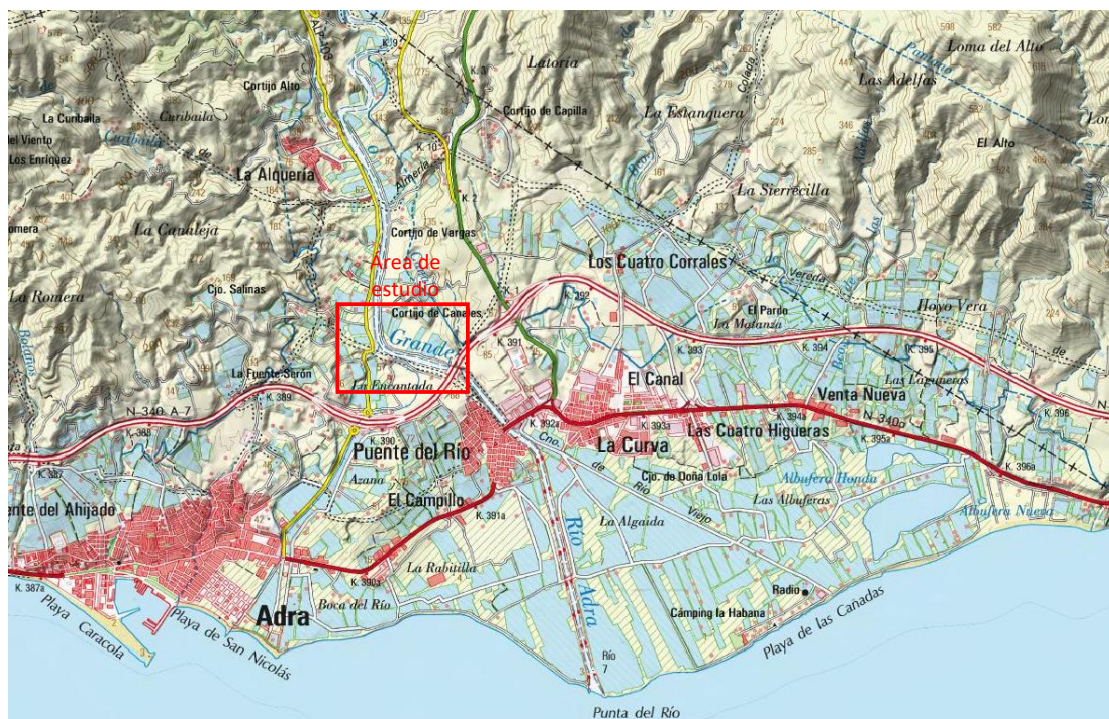


Figura 1. Visor Cartográfico IBERPIX. Instituto Geográfico Nacional

### 5.2. ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES (ZIA'S)

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.
- Buena accesibilidad a la traza, evitando en la medida de lo posible la apertura de nuevos accesos.
- Terrenos de escaso valor ambiental y alejados de cauces fluviales naturales.
- 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 público de la carretera o en su entorno más inmediato, ya que estos espacios suelen haber perdido sus valores naturales y han podido ser utilizados para tales fines con anterioridad.

Para la ejecución de las obras se ha previsto una zona de instalaciones auxiliares ubicada en el margen izquierdo de la carretera objeto de actuación, a la altura aproximadamente del PK 0+300 del Eje 1. Se trata de una zona de matorral ubicada entre un invernadero y la propia carretera.



Figura 2. Imagen Zona de instalaciones auxiliares

De modo orientativo se facilita a continuación la posible composición de una Zona de instalaciones auxiliares

Modelo de Z.I.A.
Zona de acopio de materiales
Punto limpio
Zona de casetas de obra
Zona de limpieza de canaletas de hormigoneras
Zona de mantenimiento de maquinaria (opcional)

El acceso a la zona de instalaciones auxiliares se realizará a través de la propia obra, primeramente a través de la carretera AL-6300 y una vez se ejecute el muro de escollera que cerrará el acceso, se podrá emplear el camino de servicio.



Figura 3. Zona de instalaciones auxiliares

### 5.3. ACCESOS A OBRA

Para acceder a los diferentes tajos de obra, a priori, es suficiente con los viales públicos y caminos existentes.

El principal acceso a las obras es la propia carretera objeto de actuación, AL-6300, carretera que enlaza la Autovía A-7 con la carretera A-1175 pasando por la Alquería de Adra. Esta carretera cruza y da acceso a los invernaderos existentes en la zona de actuación, así como a viviendas o cortijos aislados.

Para los trabajos de ejecución del muro paralelo al río Adra, será necesario emplear caminos existentes que discurren paralelos al cauce mencionado o la propia carretera.

La empresa contratista deberá desarrollar en el Plan de Seguridad y Salud el procedimiento de control de accesos en la obra.

### 5.4. 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 recibo y enterado.

Este Procedimiento deberá indicar la formación e información de los conductores, comunicación de ocupación temporal de caminos para la realización de trabajos, vehículos que pueden circular 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 otras actuaciones, 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.

### 5.5. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

#### 5.5.1. Objeto y análisis de viabilidad

El objeto del Anejo 11, *Soluciones propuestas al tráfico*, es la definición de los desvíos necesarios para preservar la continuidad de los itinerarios afectados, durante el desarrollo de las fases necesarias para llevar a cabo los trabajos de construcción aquí descritos.

El proyecto discurre en su totalidad por el término municipal de Adra (Almería), siendo la carretera AL-6300 la única alternativa de comunicación entre Adra y el núcleo de La Alquería. Este hecho, supone un elemento clave para determinar las fases de ejecución de las obras en la carretera AL-6300.

La ejecución de la elevación de la rasante de la carretera AL-6300 requiere el corte total del tráfico en el tronco de la calzada. Con el objeto de tratar de establecer un desvío alternativo, se ha realizado un análisis de los caminos pavimentados existentes en el entorno que permitieran

establecer una conexión entre ambos núcleos. Para ello se definen las características mínimas que debieran disponer los caminos para maximizar confort y seguridad durante todo el tiempo que la carretera AL-6300 se encuentre cortada.

Los valores y características técnicas mínimas, que deben tener los caminos a emplear como desvíos son:

- Capa de rodadura con aglomerado
- Ancho mínimo 5,00 m
- Inclinación máxima 20%
- Radio mínimo 25 m

**5.5.2. Análisis de caminos en el entorno de la afección**

Se han analizado dos posibles itinerarios a través de los caminos existentes en la zona que dan acceso a las diferentes parcelas e invernaderos localizados por toda el área. No obstante, se determina que ninguna de las alternativas reúne las condiciones mínimas de confort y seguridad para establecerlas como desvíos durante la ejecución de la carretera AL-6300.

Atendiendo a la máxima de definir un desvío con trazado seguro, se propone desviar los tráficos por carreteras de la red de la Diputación de Almería y de la red de la Junta de Andalucía.

**5.5.3. Fases de ejecución de las obras**

Para causar el mínimo impacto al tráfico existente se plantea una única fase para la ejecución de los trabajos, estableciendo una conexión segura entre Adra y el núcleo de La Alquería.

Durante la Fase de ejecución de las obras, está previsto ejecutar la demolición y movimiento de tierras, así como todas las tareas de ejecución del aglomerado, señalización, balizamiento y defensas de todo el tronco de la carretera AL-6300 y los caminos.

En esta fase se propone como desvío de tráfico el siguiente itinerario:



Figura 4. Ilustración 1. Propuesta de itinerario alternativo durante la ejecución de las obras

El desvío consiste en:

- Dirigir los tráficos Adra- La Alquería desde la glorieta norte del enlace 389 de la autovía A-7, a incorporarse a la autovía A-7 en sentido Almería.
- En la salida 391 de la autovía A-7, continuar hacia la carretera A-347 en sentido Berja hasta el p.k. 9, por donde se continúa por la carretera A-1179 (Variante Sur de Berja) hasta la carretera A-1175 en sentido Turón.
- En el p.k. 2 de la carretera A-1175 se enlaza con la carretera AL-6300 en sentido La Alquería.

Los tráficos La Alquería-Adra también se dirigen por este desvío, pero en sentido contrario al indicado anteriormente.

Este desvío tiene una longitud de 31 km, pero como ya se ha indicado, se considerado el único itinerario seguro posible por las características del trazado de todas las carreteras incluidas en el Desvío 1.

Las secciones transversales de las carreteras propuestas en el Desvío 1 tienen las siguientes dimensiones:

- Carretera A-347:
  - Ancho de carril: 3,50 m
  - Ancho de arcén: 0,75/0,10 m
- Carretera A-1179
  - Ancho de carril: 3,50 m
  - Ancho de arcén: 1,00 m
- Carretera A-1175
  - Ancho de carril: 3,00 m
  - Ancho de arcén: 0,10 m

La sección transversal de la carretera AL-6300, en la zona afectada, es de 3,00 m de ancho de carril y arcén de 0,30 m, por lo que se consideran adecuadas las carreteras propuestas en el Desvío 1.

#### 5.5.4. Señalización de obras

Las medidas a adoptar para la señalización de las obras que se ejecuten en las carreteras se rigen por la Norma de Carreteras 8.3-I.C., “Señalización de Obras”, aprobada por la Orden Ministerial de 31 de agosto de 1.987, y modificada por el Real Decreto 208/1989. Asimismo, se ha seguido también el “Manual de ejemplos de señalización de obras fijas” del Ministerio de Fomento. De esta manera se han previsto y diseñado los diferentes elementos de señalización y balizamiento necesarios. Esto se representan en la colección de planos correspondiente incluida en el Documento nº2 Planos del presente proyecto. A modo de resumen, se indican a continuación los elementos proyectados:

#### Carretera convencional

TIPO	FORMA	DIMENSIÓN	CLASIFICACIÓN
			Normal
TP	Triangular	Lado	90 cm
TR	Circular	Diámetro	60 cm
TB-5	Elementos de balizamiento reflectantes		

Se han diseñado carteles informativos que serán colocados en las zonas de desvío, de manera que el corte de la carretera AL-6300 quede convenientemente señalizado para que los usuarios puedan circular por los itinerarios alternativos establecidos.

#### 5.6. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS DEL ENTORNO

El clima es uno de los factores a analizar de cara al estudio del medio físico, no solo 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 en 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 en la estación de Almería Aeropuerto.

Estación	Periodo	Latitud	Longitud	Altitud
Almería Aeropuerto	1981-2010	36°50'47"	02°21'25"W	21

Datos estación meteorológica

Mes	T	TM	Tm	R
Enero	12,6	14,4	11	23,6
Febrero	13,3	14,9	11,2	25,1
Marzo	15,1	17,1	13	16,2
Abril	17	18,4	15,2	16,9
Mayo	19,7	21,1	16,7	12,3
Junio	23,5	25,5	20,4	5
Julio	26,1	27,8	24,1	1,1
Agosto	26,7	28,4	24,5	0,8
Septiembre	24,2	27	21,4	13,9
Octubre	20,4	22,3	17,9	26,7
Noviembre	16,4	17,9	14,7	28,4



- Ensayos de laboratorio

Se han empleado las descripciones de los testigos extraídos en los sondeos, los resultados de los ensayos “in situ” y los resultados de los ensayos de laboratorio realizados en las muestras tomadas en ellos para realizar la caracterización geotécnica de las diferentes unidades, obteniendo los siguientes parámetros característicos:

RESUMEN PARÁMETROS GEOTÉCNICOS DE LOS SUELOS							
UG	N <sub>30</sub>	Contenido en finos (%)	$\gamma_{AP}$ (kN/m <sup>3</sup> )	Cu (kPa)	c (kPa)	$\phi$ (°)	E' (MPa)
Rcu (cultivo)	9	27	18	-	2	32	15
Rex (explanación)	50	23	20	-	5	43	60
QAL la	8	54	19	50	10	30	20
QAL gr	25	22	20	-	5	36	35
PLd	50 - Rechazo	24	22	-	20	43	200

Tabla resumen parámetros geotécnicos

A la hora de realizar un proyecto de estas características, un aspecto para tener en cuenta es el estudio de la agresividad, todo ello con el objeto de adoptar las medidas necesarias en el caso de que se dé esta circunstancia. Para determinar la agresividad se ha seguido la Instrucción EHE del hormigón estructural vigente, resultando suelos NO AGRESIVOS.

## 6. RIESGOS GENERALES Y SU PREVENCIÓN

### 6.1. RIESGOS GENERALES

A continuación, se procede a la identificación de los riesgos que se prevé se puedan presentar en la realización de las unidades constructivas que componen la obra. Se establece una lista de riesgos, sin correlacionarla con la lista de unidades constructivas, ya que el listado unidad por unidad se describe en el Capítulo 1.10 de este Estudio:

- Atropellos.
- Colisiones.
- Vuelcos de vehículos y máquinas.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Derrumbamientos.
- Atrapamientos.
- Golpes.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Caídas de materiales y objetos.
- Ruido.
- Polvo.
- Vibraciones.
- Salpicaduras.
- Manipulación de herramientas cortantes o punzantes
- Fuego o contacto con maquinaria o materiales susceptibles de producir quemaduras.
- Erosiones y contusiones por manipulación.
- Trabajos con máquinas cortadoras.
- Riesgo eléctrico.
- Incendios y explosiones.
- Ambientes tóxicos por humos, resinas y pinturas especiales
- Riesgos climáticos.
- Riesgos propios del uso de la maquinaria.

- Según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en su guía de “Evaluación de Riesgos” quedan contemplados así los riesgos.
- En la mayoría de los casos las consecuencias del accidente llevan implícito el propio riesgo de la acción a realizar, por lo que en muchos casos se incluye la consecuencia en vez del riesgo para que sea más comprensible.

### 6.2. RIESGOS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS

#### 6.2.1. 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 desgarro 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.

#### **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 sobreiluminación puede constituir un verdadero problema que se pone en evidencia por fatigas visuales y síntomas similares.

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<sup>2</sup>).

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.

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 IONIZANTES**

Una radiación es ionizante cuando interacciona con la materia y origina partículas con carga eléctrica (iones). Las radiaciones ionizantes pueden ser:

- Electromagnéticas (rayos X y rayos Gamma).

- Corpusculares (partículas componentes de los átomos que son emitidas, partículas Alfa y Beta).

Las exposiciones a radiaciones ionizantes pueden originar daños muy graves e irreversibles para la salud.

Riesgos y efectos para la salud

La peligrosidad de las radiaciones ionizantes hace necesario el establecimiento de medidas que garanticen la protección de los trabajadores expuestos y el público en general contra los riesgos resultantes de la exposición a las mismas.

El organismo humano es incapaz de detectar las radiaciones ionizantes, por lo que representan un factor de riesgo añadido al poder pasar desapercibida una exposición hasta que afloran los daños producidos. Además, sus efectos pueden presentarse a largo plazo, incluso mucho tiempo después de cesar la exposición.

Las radiaciones ionizantes por su origen y alto poder energético tienen la capacidad de penetrar la materia, alterarla e incluso romper las moléculas y los átomos, originando cambios en las propiedades químicas. Si la radiación afecta a un organismo vivo puede producir la muerte de las células o perturbaciones en el proceso de división celular o modificaciones permanentes y transmisibles a las células hijas.

Unidades de medida

- Gray (Gy): mide la cantidad de radiación absorbida por un material o cuerpo (dosis absorbida)
- Sievert (Sv): mide la dosis de radiación absorbida por la materia viva, corregida por los posibles efectos biológicos producidos (el Sv depende del tipo de radiación de factores de tipo biológico). Esta unidad es muy grande con relación a los límites de exposición permitidos (en España el límite de exposición profesional es de 50 mSv), por lo que la medida más utilizada es el miliSievert (mSv)

Efectos para la salud

Los efectos sobre la salud se producen a partir de dosis superiores a 0,25 Sv (250 mSv) y varían en función de la dosis absorbida y de los órganos afectados:

Efectos inmediatos

Menos de 1 Sv:

- Malformaciones fetales por exposición de la embarazada
- Oligospermia (disminución del número de espermatozoides)
- Alteraciones gastrointestinales
- Disminución del número de linfocitos y neutrófilos
- Pérdida de apetito
- Nauseas

- Fatiga
- Vómitos.

Entre 1 y 3 Sv:

- Lesiones de la piel
- Caída del cabello
- Anorexia
- Malestar general
- Diarrea
- Mortalidad entre el 5 y el 10% por sobreinfección.

Entre 3 y 6 Sv:

- Bloqueo medular
- Esterilidad
- Mortalidad del 50% entre 1 y 2 meses.

Más de 6 Sv:

- Hemorragias
- Hipertiroidismo
- Muerte antes de 15 días.

Efectos tardíos (cualquier pequeña exposición aumenta la probabilidad de sufrir estos daños)

- Cataratas
- Cáncer
- Leucemia
- Efectos somáticos
- Daño genético (por cambios en el número y la estructura de los cromosomas): abortos, malformaciones y retrasos mentales.

Medidas de protección

Las medidas de protección radiológica contra las radiaciones ionizantes se basan en el principio de que la utilización de las mismas debe estar plenamente justificada con relación a los beneficios que aporta y ha de efectuarse de forma que el nivel de exposición y el número de personas expuestas sea lo más bajo posible, procurando no sobrepasar los límites de dosis establecidos para los trabajadores expuestos, las personas en formación, los estudiantes y los miembros del público.

Estas medidas consideran los siguientes aspectos:

- Evaluación previa de las condiciones laborales para determinar la naturaleza y magnitud del riesgo radiológico y asegurar la aplicación del principio de optimización.

- Clasificación de los lugares de trabajo en diferentes zonas, considerando la evaluación de las dosis anuales previstas, el riesgo de dispersión de la contaminación y la probabilidad y magnitud de las exposiciones potenciales.
- Clasificación del personal expuesto en diferentes categorías según sus condiciones de trabajo.
- Aplicación de las normas y medidas de vigilancia y control relativas a las diferentes zonas y las distintas categorías de trabajadores expuestos, incluida, si es necesaria, la vigilancia individual.
- Vigilancia sanitaria.

Limitación de dosis

- La observación de los límites anuales de dosis constituye una medida fundamental en la protección frente a las radiaciones ionizantes.
- Los límites de dosis son valores que nunca deben ser sobrepasados y que pueden ser rebajados de acuerdo con los estudios de optimización adecuados y se aplican a la suma de las dosis recibidas por exposición externa e interna en el periodo considerado.
- Los límites de dosis actualmente en vigor están referidos a un periodo de tiempo de un año oficial y diferencian entre trabajadores expuestos, personas en formación o estudiantes y miembros del público. También están establecidos límites y medidas de protección especial para determinados casos, como mujeres embarazadas y en período de lactancia y exposiciones especialmente autorizadas.

Límites de Dosis (RD 783/2001)			
DOSIS EFECTIVA <sup>1</sup>	Personas profesionalmente expuestas	Trabajadores/as	100 mSv/5 años oficiales consecutivos (máximo: 50 mSv/cualquier año oficial) <sup>2</sup>
		Aprendices y estudiantes (entre 16 y 18 años) <sup>3</sup>	6 mSv/año oficial
	Personas profesionalmente NO expuestas	Público, aprendices y estudiantes (menores de 16 años) <sup>4</sup>	1 mSv/año oficial
DOSIS EQUIVALENTE	Personas profesionalmente expuestas	Trabajadores/as	Cristalino 150 mSv/año oficial
			Piel <sup>5</sup> 500 mSv/año oficial
			Manos, antebrazos, pies y tobillos 500 mSv/año oficial
	Aprendices y estudiantes (entre 16 y 18 años)	Cristalino 50 mSv/año oficial	
		Piel <sup>5</sup> 150 mSv/año oficial	
		Manos, antebrazos, pies y tobillos 150 mSv/año oficial	
Personas profesionalmente NO expuestas	Público, aprendices y estudiantes (menores de 16 años)	Cristalino 15 mSv/año oficial	
		Piel <sup>5</sup> 50 mSv/año oficial	
CASOS ESPECIALES	Embarazadas (feto)	Debe ser improbable superar 1 mSv/embarazo	
	Lactantes	No debe haber riesgo de contaminación radiactiva corporal	
EXPOSICIONES ESPECIALMENTE AUTORIZADAS	Sólo trabajadores profesionalmente expuestos de categoría A: en casos excepcionales las autoridades competentes pueden autorizar exposiciones individuales superiores a los límites establecidos, siempre que sea con limitación de tiempo y en zonas delimitadas.		

Figura 7. Recomendaciones básicas de seguridad y salud

Estas normas están indicadas para garantizar una protección correcta del personal que pueda estar trabajando en las áreas del centro donde se utilicen radiaciones ionizantes:

- Evitar la exposición siempre que sea factible. El número de personas expuestas a radiaciones ionizantes será el menor posible.
- La actividad que implique dicha exposición estará plenamente justificada de acuerdo con las ventajas que proporciona.

- Todas las exposiciones se mantendrán al nivel más bajo que sea razonablemente posible, sin sobrepasarse en ningún caso los límites anuales de dosis legalmente establecidos.
- Limitación del tiempo de exposición.
- Utilización de pantallas o blindajes de protección (atenúan la radiación del haz primario y evitan la radiación difusa).
- Colocar barreras eficaces para el tipo de radiación.
- Actuar desde el diseño para que los recintos sean y estén blindados y proporcionen suficiente protección a todas aquellas personas que se encuentran en zonas contiguas.
- Control de acceso a los recintos blindados.
- Señalizar debidamente las zonas con riesgo de radiación.
- Actuar sobre la misma fuente de radiación, encapsulándola por completo o impidiendo fugas innecesarias.
- Actuar sobre el medio alejando la fuente de radiación (utilización de dispositivos o mandos a distancia), ya que la dosis recibida es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia a la fuente radiactiva.
- Actuar sobre la misma persona mediante protección personal adecuada. Los equipos y prendas de protección utilizados deberán estar perfectamente señalizados y no podrán salir de la zona hasta que hayan sido descontaminados.
- Implantar una adecuada organización del trabajo.
- Impartir una adecuada formación y dar la suficiente información a los trabajadores y trabajadoras en la materia.
- El personal que utilice los equipos de RX, deberá estar debidamente cualificado en las técnicas de aplicación y utilización del equipamiento y en las normas de protección radiológicas.
- El personal que pueda trabajar en las áreas de RX deberá de llevar de forma visible el dosímetro facilitado por la Dirección del centro.
- Los portadores de dosímetro se someterán anualmente a una revisión médica específica.
- El personal profesional expuesto no deberá de estar dentro de las salas de RX en el momento de realizar el disparo. Únicamente podrá permanecer en las instalaciones mencionadas en pruebas dinámicas, o cuando el paciente precise ayuda (niños, pacientes de edad avanzada, etc.), en cuyo caso deberá protegerse debidamente: guantes plomados, protección gonadal, protección tiroidea, delantal emplomado.
- En Radiología intervencionista, el personal profesionalmente expuesto llevará las protecciones individuales que le permita su labor (faldas plomadas, delantal plomado, gafas con cristales plomados, protector tiroideo), utilizando siempre el dosímetro detrás del delantal emplomado.

- En las salas dedicadas a exploraciones complejas convencionales, se utilizará la escopia al mínimo, se centrará el RX al paciente de forma manual y la sala de RX deberá de estar permanentemente cerrada.
- Cuando se practiquen exploraciones con escopia, el personal se protegerá debidamente: guantes plomados, protección gonadal, protección tiroidea, delantal emplomado.
- Se colocarán de una forma clara y visibles carteles indicativos en los lugares adecuados dirigidos a las mujeres para advertir que antes de someterse a procedimientos con RX deberán comunicar al médico la posibilidad de un embarazo.
- Los equipos móviles (portátiles de RX) son fuente de radiación ionizante y deben cumplir la misma normativa que cualquier instalación fija (precauciones, cuidados, mantenimiento, formación, etc.)

#### 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.

#### RADIACIÓN IR

Esta radiación es parte natural del entorno, por lo que todas las personas están expuestas a ella en pequeñas cantidades. Abarca la región de longitudes de onda desde los 780 nm y 1 mm, siendo radiaciones invisibles y caloríficas.

Algunas fuentes que producen infrarrojos son la luz solar, lámparas de filamento de tungsteno y tungsteno halogenado, diodos fotoemisores, lámparas de arco de xenón, lámparas de infrarrojos en hospitales, etc.

Algunos de los efectos de estas radiaciones para la salud son:

- En la piel, riesgo de quemaduras.
- En los ojos, lesiones corneales, eritemas y quemaduras en los ojos, así como cataratas y opacidades.

#### 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. Antigamente, 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 ultravioleta se colocan inmediatamente después de las radiaciones visibles, en una longitud de onda comprendida entre 4,000 Angstroms y unos 100 Angstroms. Las radiaciones ultravioleta 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 Eritérmico".

Muchos de los casos de cáncer en la piel se atribuyen a excesiva exposición a la radiación ultravioleta solar. Los rayos ultravioleta son fácilmente absorbidos por las células del organismo y su acción es esencialmente superficial. Ellos favorecen la formación de Vitamina D.

El efecto Eritérmico 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.

### 6.2.2. 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 barrio.

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 respiraciones 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 Dimetilnilina
- 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 y trabajadoras contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Las obligaciones de la empresa (Gerencia) que tiene hacia sus trabajadores y trabajadoras son:

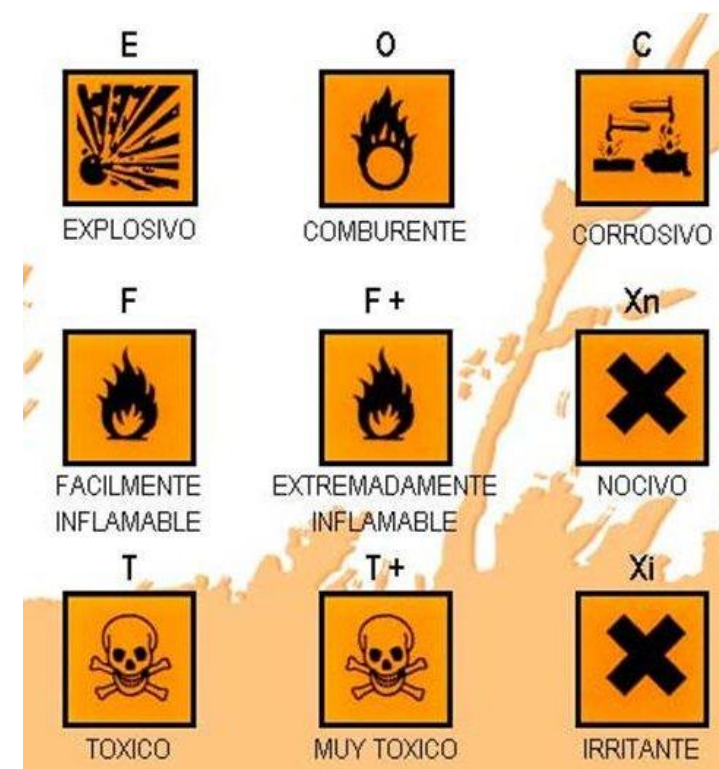
- Comprobar la existencia de agentes químicos: Lo primero que debe hacer el empresario o la empresaria (Gerente) es asegurarse de la existencia o no de agentes químicos en el lugar de trabajo y cuáles son esos agentes.
- Evaluar el riesgo: Si existen agentes químicos y no pueden eliminarse, se deberán 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 y trabajadoras.
- 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 y trabajadoras 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 y trabajadoras 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 y trabajadoras las fichas de datos de seguridad de todos los productos químicos empleados en sus puestos de trabajo.
- Participación y seguimiento: Los trabajadores y trabajadoras 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:



#### 6.2.3. 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 y trabajadoras 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 y las trabajadoras, 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 y trabajadoras 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 y las trabajadoras.

- 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 y trabajadoras 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 y trabajadoras 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 trabajadoras 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:

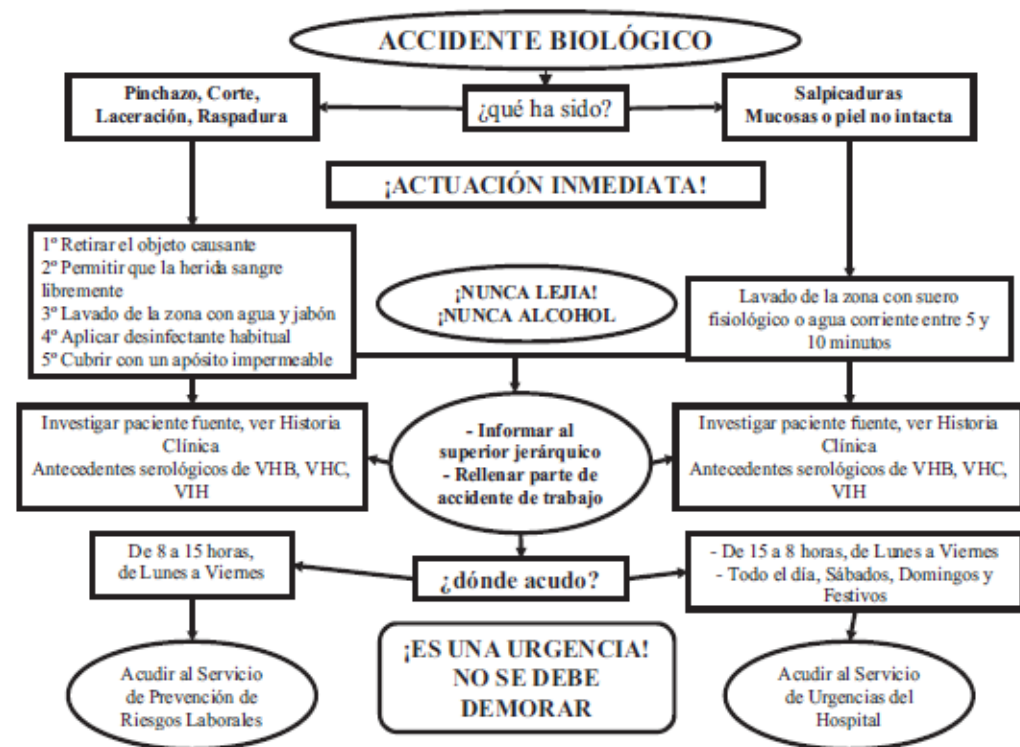
- a) Cubrir con apósito impermeable las heridas y lesiones de las manos al iniciar la actividad laboral. Evitar la exposición directa cuando existan lesiones que no se puedan cubrir.
- b) No utilizar anillos, pulseras, cadenas ni otras joyas.
- c) El lavado de manos debe realizarse al comenzar y al terminar 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.



### 6.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS GENERALES

La prevención de riesgos generales se potencia mediante el uso correcto de equipos de protección individual y la adecuada selección de las protecciones colectivas.

El Jefe de Obra, como máximo responsable de la seguridad en obra, tomará todas las medidas necesarias independientemente de que estén o no reflejadas en el Estudio que nos ocupa.

#### 6.3.1. Protecciones colectivas

- Banqueta aislante.
- Cuadros generales y secundarios de obra.
- Equipo comprobador de instalaciones de baja tensión.
- Valla móvil de delimitación de zonas de trabajo.
- Vallas de contención de peatones.
- Protección horizontal para huecos.
- Plataformas de paso para peatones y vehículos.
- Setas para extremos de armaduras.
- Barrera de separación viaria de PVC.
- Barandilla de protección de terraplén.
- Barandilla de protección lateral de zanjas.
- Topes para vehículos.
- Valla advertencia malla naranja de polietileno
- Puntos de anclaje y línea horizontal para los anclajes
- Sistema de ventilación auxiliar
- Detector de gases tóxicos
- Autorrescatadores
- La protección colectiva contra incendios se realizará mediante extintores portátiles de polvo ABC, uniformemente repartidos, debidamente señalizada su localización, y uno de ellos se ubicará precisamente cerca de las salidas.
- Si existiese instalación de alta tensión cerca de ella, y sólo se puede utilizar ésta, si esta instalación fuese el origen, se emplazará un extintor portátil de dióxido de carbono CO2, de 2,5 Kg. de capacidad de carga.

#### 6.3.2. Señalización

- Relación de la señalización general de la obra:
- Señales de STOP en salida de vehículos.
- Vallas de limitación y protección.
- Barreras new jersey.
- Balizamiento luminoso.
- Limitación de velocidad.

- Obligatorio uso de casco, gafas, mascarilla, protectores auditivos, botas y guantes, se colocarán en todos los accesos y en aquellos lugares donde fuera preciso.
- Riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendio y explosiones.
- Entrada y salida de vehículos.
- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar.
- Señal indicativa de RIESGO ELÉCTRICO en los lugares y equipos que proceda.
- Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.
- Cinta de balizamiento.

### 6.3.3. Protecciones individuales

Las protecciones individuales de los operarios son las que siguen:

- Casco de seguridad no metálico, clase N, aislante para baja tensión, para todos los operarios, incluidos los visitantes.
- Botas de seguridad, clase III, para todo el personal que maneje cargas pesadas.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Monos o buzos, de color amarillo vivo o verde eléctrico con bandas reflectantes en tronco y extremidades, teniéndose en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según el Convenio Colectivo Provincial que sea de aplicación.
- Trajes de agua, muy especialmente en los trabajos que no pueden suspenderse con meteorología adversa, también con zonas reflectantes.
- Botas de agua homologadas en las mismas condiciones que los trajes de agua y en trabajos en suelos enfangados o mojados o de puntera reforzada en casos de cargas pesadas.
- Gafas contra impactos y antipolvo en todas las operaciones en que puedan producirse desprendimientos de partículas.
- Cinturón antivibratorio.
- Mascarilla antipolvo.
- Filtros para mascarilla.
- Protectores auditivos.
- Guantes de goma finos.
- Guantes dieléctricos.
- Casco para alta tensión, clase E-AT.
- Botas dieléctricas.

- Chalecos reflectantes para el personal de protección.
- Muñequeras.
- Trajes ignífugos.
- Trajes y chalecos reflectantes.
- El uso obligatorio de cada uno de estos equipos de protección individual estará en función de las actividades que realice y serán definidas más adelante para cada una de las actividades.
- Los elementos de protección individual mínimos que deberá usar cada trabajador en obra serán:
- Casco de seguridad
- Trajes y chalecos reflectantes.
- Botas de seguridad

### 6.4. PLAN DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

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, entendiéndose por medio provisionales de prevención los elementos materiales que empleará el personal de obra para, en su caso, atacar el fuego. Según la normativa UNE de Seguridad contra incendios, 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 ningún agente exterior 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 contra incendios 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.

#### 6.4.1. 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.
- Mojar y desbrozar la zona de influencia de los trabajos que generen peligro de incendio, debiendo permanecer, en dicha zona, un camión cisterna de agua durante la ejecución de los trabajos.
- Se aconseja realizar estas labores en zona de desmonte y en caso de que esto no sea posible se utilizará una pantalla de protección.
- No realizar trabajos de corte, soldadura o cualquier otra tarea que pueda producir llama o chispas, en las proximidades a zonas sensibles como son las de arbolado o pasto.
- Utilizar extintores a pie de tajo y en vehículos de personal encargado de los trabajos. En caso de que se trate de una zona de riesgo será preciso que un operario específico maneje el extintor.
- Colocar carteles de peligro de incendios y prohibido fumar en las zonas de riesgo.
- Realizar una correcta gestión de residuos poniendo especial atención en la retirada del vidrio ya que puede actuar como foco de incendio.
- Elaborar un plan de ruta de abastecimiento de agua que será aprobado por la Dirección Ambiental y será obligatorio su conocimiento para el personal de Obra, debiendo exponerse en los tableros junto con los teléfonos de emergencia de policía, bomberos y agentes forestales.
- Será obligatorio realizar en cada obra una reunión con el personal para poner en conocimiento de todos los trabajadores estas medidas.

#### 6.4.2. Fogatas

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

#### 6.4.3. 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.
- Tras apagar el incendio debe procederse a retirar residuos, efectuar una limpieza y reaprovisionarse de material contra incendios.

#### 6.4.4. Protecciones colectivas contra incendios

- 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)
- Se dispondrá de extintores portátiles homologados y convenientemente revisados.

#### 6.4.5. Esquema operacional en caso de emergencia

El primer paso a 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.

##### 6.4.5.1. 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.

##### 6.4.5.2. 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.

##### 6.4.5.3. Llegada de bomberos

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

##### 6.4.5.4. 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.

##### 6.4.5.5. 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.

#### 6.5. PLAN DE EMERGENCIA

A la hora de llevar a cabo las actuaciones en la obra se deben elaborar un PLAN DE EMERGENCIA 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.)

#### 6.5.1. 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.

##### 6.5.1.1. 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.

#### 6.5.2. Normativa de aplicación

En esta obra, se cumplirán las medidas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997 Parte A, y concretamente:

##### Punto 4. Vías y salidas de emergencia:

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

##### Punto 5. Detección y lucha contra incendios:

Según las características de la obra y según las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes, así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.

Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.

Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

#### Punto 14. Primeros auxilios:

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

#### **6.5.3. Medios de protección**

##### Medios técnicos

Medios materiales de extinción:

- La obra dispone de los siguientes medios de extinción de incendios:
- Extintores de incendios
- Sistema de extinción por polvo

##### Medios externos de extinción:

En el apartado 4. Centros de Asistencia Sanitaria se incluyen las direcciones y teléfonos del Parque de Bomberos más próximo, al igual que de los hospitales y centros de salud.

##### Medios humanos de intervención

Para hacer frente a las situaciones de incendio, el contratista contará con un equipo de intervención, formado por un conjunto de personas especialmente preparadas para la extinción de incendios, que podrán desempeñar un puesto de trabajo y, que, en caso de emergencia, se incorporarán al mismo. Este equipo contará con un Jefe de Intervención, cuyo nombramiento figurará en el Plan de Emergencia.

Esta organización de los medios humanos se completará con los programas y planes que más adelante se exponen, para asegurar la dotación apropiada de medidas de seguridad, su mantenimiento, la formación de personal y su actuación en caso de incendio.

#### **6.5.4. Plan de actuación**

##### 6.5.4.1. Emergencia

##### Señalización

Deberán señalizarse convenientemente:

- Las vías y salidas de emergencia.
- Las puertas que deban ser atravesadas durante la evacuación.
- Las salidas al exterior.
- La situación de las vías de evacuación.
- Todas ellas conforme se especifican en los planos.
- Así mismo también deberá señalizarse el itinerario de accidentados.
- Todas las señales de emergencia utilizadas en la obra serán visibles en todo momento, siendo del tipo fotoluminiscentes.

##### 6.5.4.2. Planes de actuación

##### Accidente laboral

Actuaciones a seguir en caso de accidente laboral:

- El accidente laboral debe ser identificado como un fracaso de la prevención de riesgos. Estos fracasos pueden ser debidos a multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control, por estar influidas de manera importante por el factor humano.
- En caso de accidente laboral se actuará de la siguiente manera:
- El accidentado es lo más importante y por tanto se le atenderá inmediatamente para evitar la progresión o empeoramiento de las lesiones.
- En las caídas a diferente nivel se inmovilizará al accidentado.
- En los accidentes eléctricos, se extremará la atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales de reanimación hasta la llegada de la ambulancia.
- Se evitará, siempre que la gravedad del accidentado lo permita según el buen criterio de las personas que le atienden, el traslado con transportes particulares por la incomodidad y riesgo que implica.

#### 6.5.4.3. Actuaciones en caso de emergencia

Actuaciones de Todo el Personal de esta obra en caso de Emergencia:

##### Si se detecta un accidente.

- Prestar asistencia al herido.
- Alertar al equipo de primeros auxilios.
- Dar parte al Jefe de Emergencia.

##### Si se detecta un incendio.

- Dar la voz de alarma
- Identificarse
- Detallar el lugar, naturaleza y tamaño de la Emergencia.
- Comprobar que reciben el aviso.
- Utilizar inmediatamente el extintor adecuado.
- Indicar la situación del fuego, al Jefe de Intervención o miembros del Equipo de Intervención.
- Regresar a su puesto de trabajo y esperar las órdenes oportunas.

##### Si suena la alarma.

- Mantener el orden.
- Atender las indicaciones del Equipo de Evacuación.
- No regazarse a recoger objetos personales.
- Salir ordenadamente y sin correr.
- No hablar durante la evacuación.
- Si la obra ya está cerrada, realizar la evacuación a ras de suelo en caso de presencia de humos.
- Dirigirse al lugar de concentración fijado y permanecer en él hasta recibir instrucciones (Muy importante para saber si la evacuación se ha completado).

#### 6.5.4.4. Actuaciones en caso de riesgo grave

Actuaciones de Todo el Personal de esta obra en caso de Riesgo grave:

- Mantener el orden.
- Atender las indicaciones del Equipo de Evacuación.
- No regazarse a recoger objetos personales.
- Salir ordenadamente y sin correr.

- No hablar durante la evacuación.
- Realizar la evacuación a ras de suelo en caso de obra cerrada y presencia de humos.
- Dirigirse al lugar de concentración fijado y permanecer en él hasta recibir instrucciones (Muy importante para saber si la evacuación se ha completado)
- Actuaciones en caso de riesgo inminente
- Actuaciones de Todo el Personal de esta obra en caso de Riesgo inminente:
- Si descubre el Riesgo o peligro inminente, dar la voz de alarma.
- Abandonar inmediatamente el tajo, ordenadamente y en el menor tiempo posible.
- Mantener en todo momento el orden.
- Nunca regazarse a recoger objetos personales.
- Si la obra ya está cerrada, realizar la evacuación a ras de suelo en caso de presencia de humos.
- Dirigirse al lugar de concentración fijado y permanecer en él hasta recibir instrucciones (Muy importante para saber si la evacuación se ha completado).

#### 6.5.4.5. Equipos de emergencia

El contratista formará los siguientes equipos, nombrando a un responsable y un suplente:

##### Jefe de intervención.

Titular:

Suplente:

##### Equipo de intervención.

Responsable:

Suplente:

##### Equipo de evacuación.

Responsable:

Suplente:

##### Equipo de primeros auxilios.

Responsable:

Suplente:

Responsable de emergencia.

Titular:

Suplente:

**6.5.5. Implantación**

6.5.5.1. Implantación: consignas jefe de emergencia

En caso de accidente o emergencia

- Deberá requerir el transporte y ordenar el traslado del herido a un centro sanitario, si fuese necesario, previo informe del equipo de primeros auxilios.
- Avisará e Informará del suceso acaecido a los familiares directos del herido.

Si se detecta un incendio

- Recibirá la información de los equipos de emergencia: Intervención, Evacuación y Primeros auxilios.
- Valorará la necesidad de dar alarma general y en su caso la ordenará.
- Ordenará la evacuación señalando vías alternativas al equipo responsable en caso de obstrucción de las salidas habituales como consecuencia de la emergencia.
- Ordenará la desconexión de las instalaciones generales: Gas, Electricidad, Gasóleo, etc.
- Se asegurará que los bomberos han sido avisados.
- Coordinará a todos los equipos de emergencia.
- Recibirá e informará a las ayudas externas: Policía, Bomberos, Sanitarios, etc. con un ejemplar de este Plan de emergencia, indicando:
  - Tiempo transcurrido
  - Situación del incidente o fuego
- Cederá el mando de la intervención a los equipos profesionales una vez hayan acudido.
- Colaborará en la dirección del control de la emergencia.
- Redactará un informe especificando las causas, proceso, desarrollo de acontecimientos y consecuencias.

6.5.5.2. Implantación: consignas jefe de intervención

En caso de accidente o emergencia

- Deberá atender al herido.

- Ordenará el aviso al equipo de Primeros Auxilios.
- Esperará las órdenes del Jefe de Emergencia.

Si se detecta un incendio

- Comprobará y valorará la emergencia.
- Coordinará y dirigirá la lucha contra la emergencia con los equipos de intervención.
- Informará al Jefe de Emergencia sobre la evolución de la emergencia.
- Esperará órdenes del Jefe de Emergencia.

6.5.5.3. Implantación: consignas equipo de intervención

Si se detecta un incendio

- Intentará por todos los medios extinguir el incendio.
- Informará al jefe de intervención y esperará sus órdenes.
- Colaborará si se lo ordenan, con la ayuda externa en la extinción.

6.5.5.4. Implantación: consignas equipo de evacuación

Si se detecta un incendio o emergencia

- Designará la vía o vías de evacuación según la emergencia y las órdenes del Jefe de Emergencia.
- Dará las órdenes para establecer un turno de salida y/o evacuación.
- Verificará que no queda nadie en ninguna dependencia.
- Se dirigirá al lugar de concentración fijado.
- Realizará el control de personal en el área de concentración.
- Informará al Jefe de Intervención y/o Emergencia.

6.5.5.5. Implantación: consignas equipo de primeros auxilios

Si se detecta un incendio o emergencia

- Prestará ayuda al herido.
- Evaluará la lesión producida e informará de la misma al Jefe de Emergencia.
- Preparará el traslado del herido si fuese necesario.
- Acompañará al herido al centro sanitario.
- Redactará un informe de las causas, proceso y consecuencias.

6.5.5.6. Implantación: todo el personal de la empresa

Si se detecta un accidente

- Deberá prestar asistencia a los heridos.
- Deberá alertar al equipo de Primeros Auxilios.
- Deberá dar parte al Jefe de Emergencia.

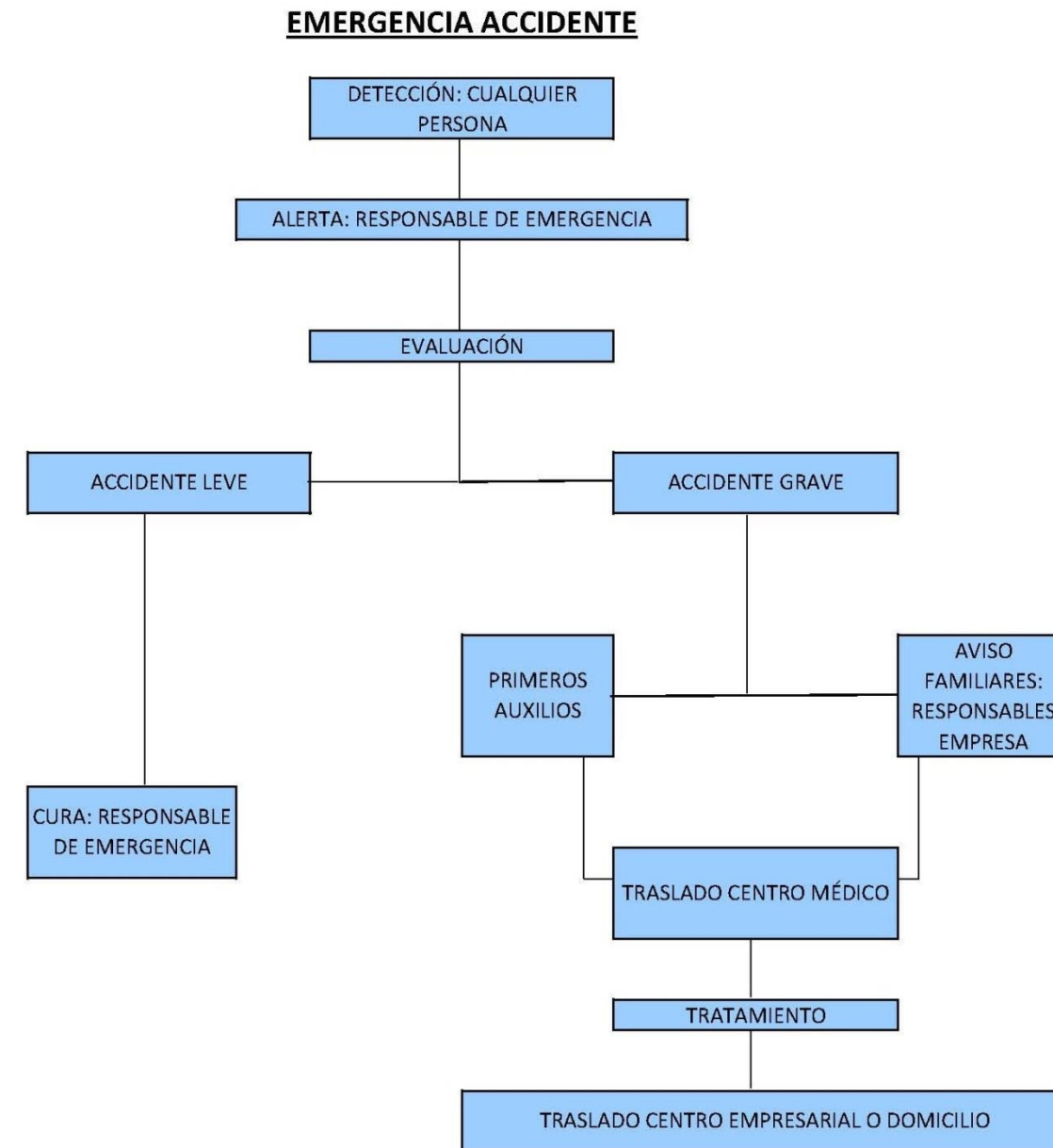
Si se detecta un incendio

- Deberá utilizar inmediatamente el extintor adecuado.
- Indicará la situación del fuego al Jefe de Intervención y/o miembros del Equipo de Intervención.
- Regresará a su puesto de trabajo y esperará las órdenes oportunas.

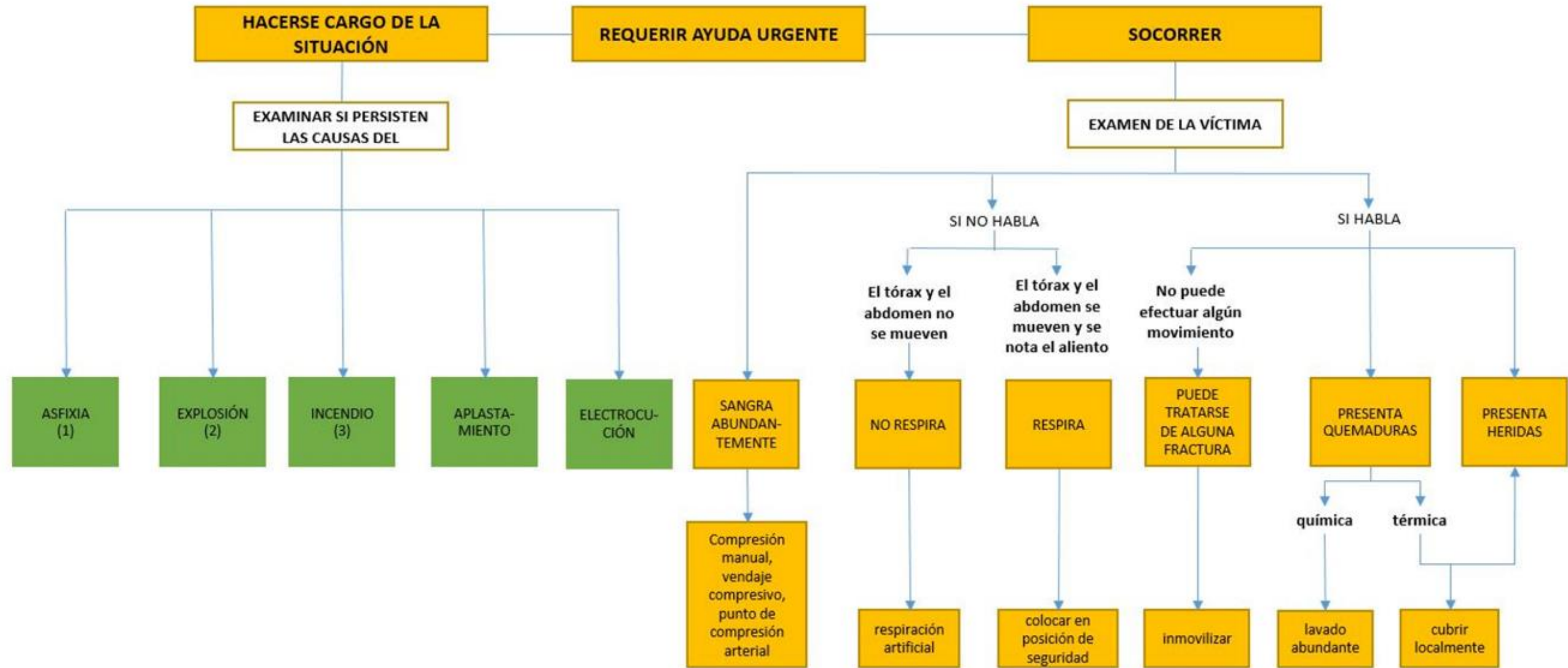
Si suena la alarma

- Deberá mantener el orden.
- Deberá atender las indicaciones del Equipo de Evacuación.
- No deberá rezagarse recogiendo objetos personales.
- Cerrará las puertas y ventanas que pueda.
- Saldrá ordenadamente y sin correr.
- Procurará no hablar durante la evacuación.
- En caso de presencia de humos, la evacuación la hará a ras del suelo.
- Deberá dirigirse al lugar de concentración fijado y permanecer hasta recibir instrucciones. Esto es importante, para saber si la evacuación se ha completado o permanece gente sin localizar.

6.5.6. Diagramas de actuación

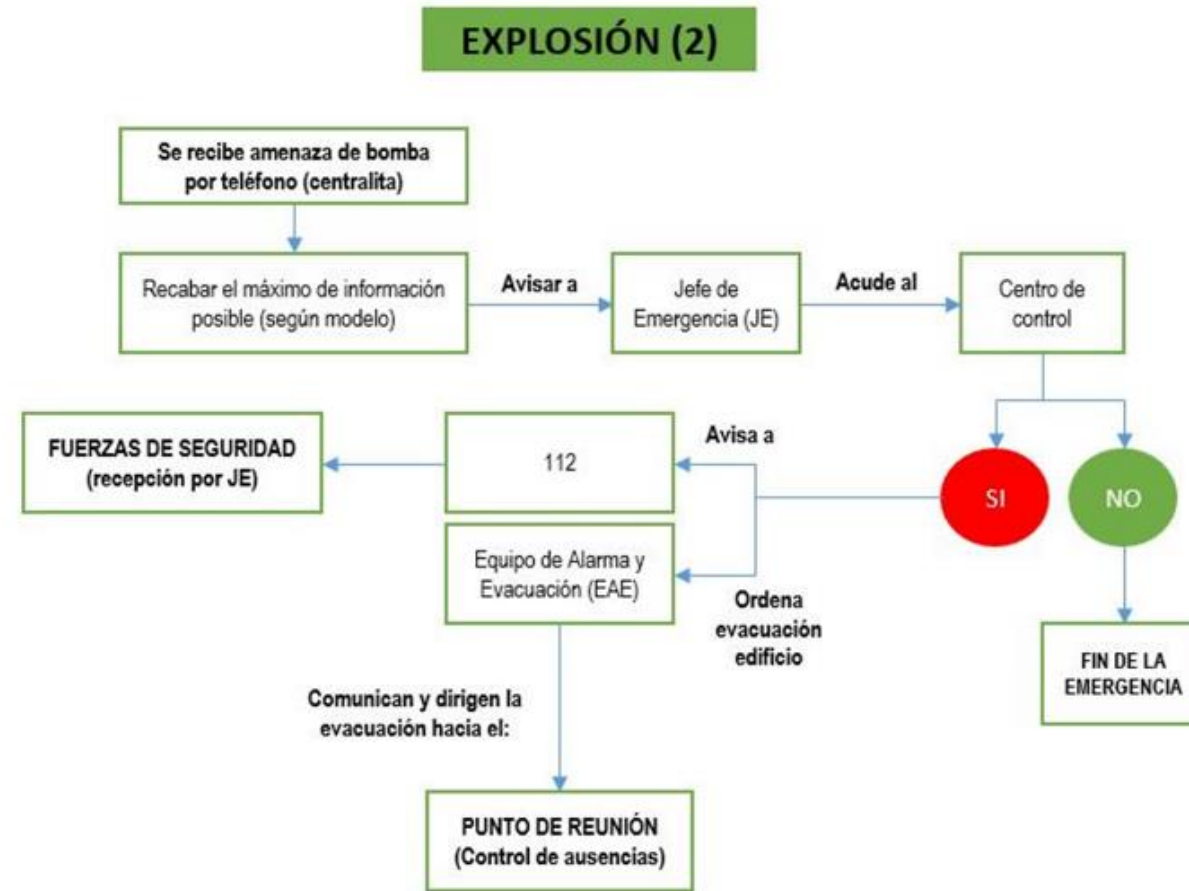
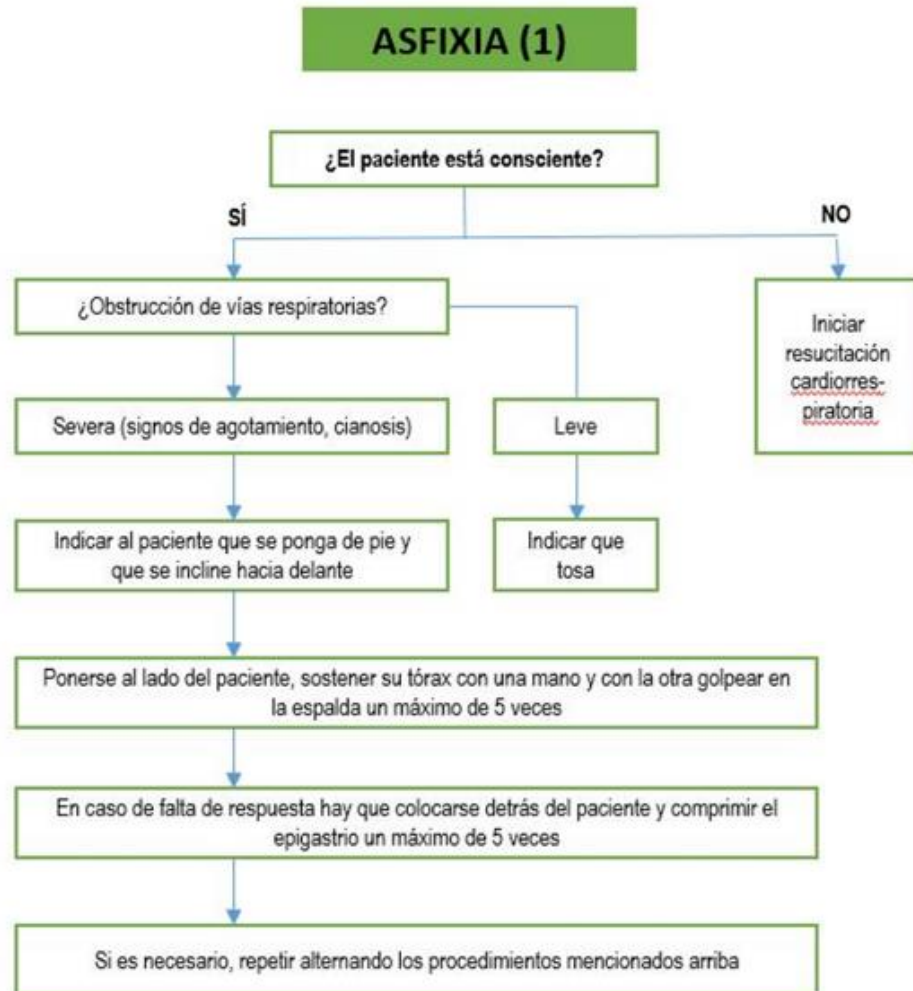


### ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

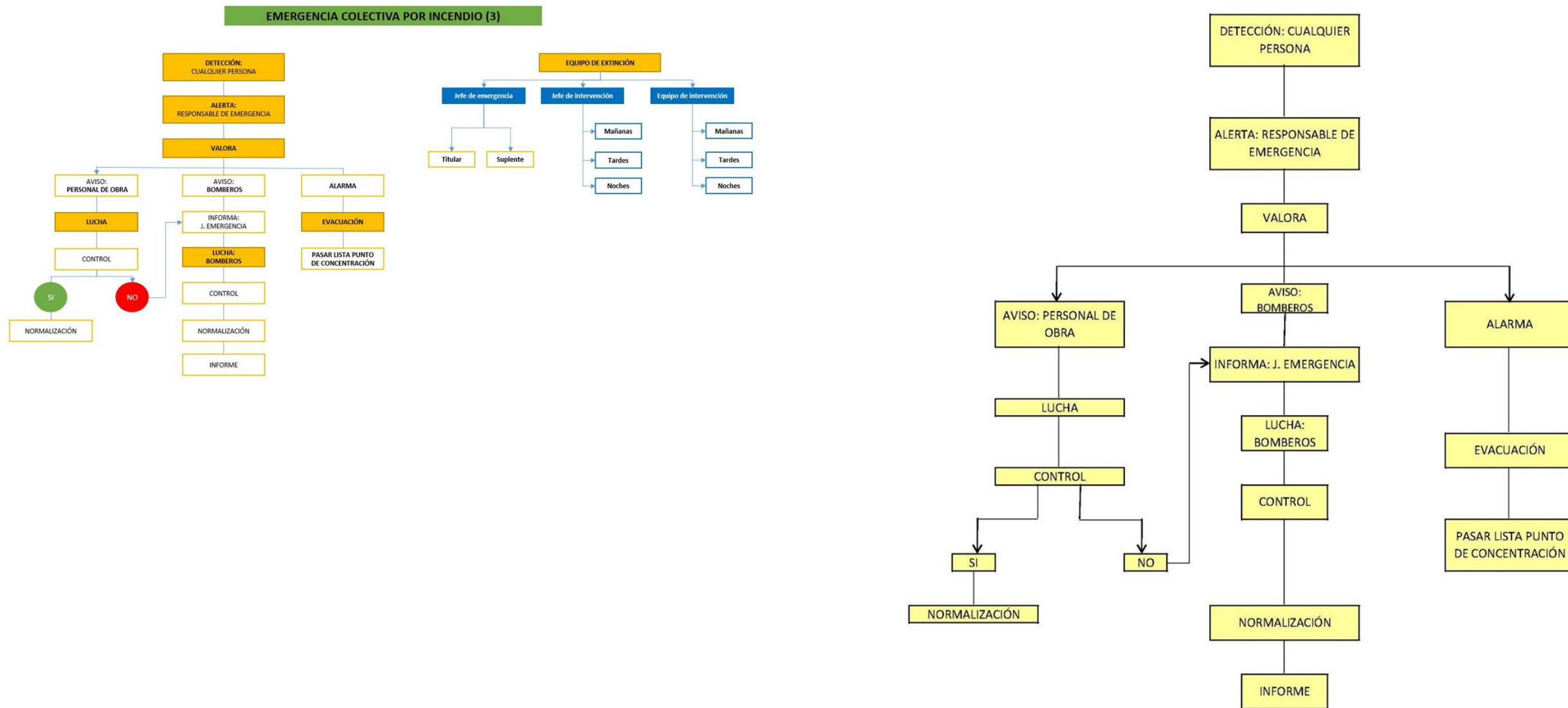




**ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE**



**EMERGENCIA COLECTIVA POR INCENDIO**



#### 6.5.6.1. 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 tendrán que 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.

#### 6.6. 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 monitor de seguridad 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 monitor de Seguridad 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.

#### 6.7. 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 aun 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 90 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.

La prevención tiene 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.

#### **ENFERMEDADES OSTEOARTICULARES**

Las vibraciones mecánicas, dependiendo de su frecuencia, producen diferentes efectos sobre el organismo pudiendo dar lugar a enfermedades profesionales (afectación osteoarticular).

Se presentan fundamentalmente en trabajadores como picapedreros (personal destinado a la demolición) que utilizan herramientas neumáticas y eléctricas que transmiten vibraciones al sistema mano – brazo generando un riesgo local de daño vascular, neurológico o muscular-esquelético (martillos neumáticos, taladros, sierras mecánicas, desbrozadoras, etc.) o que utilizan vehículos industriales como camiones, carretillas y tractores, que transmiten vibraciones al “cuerpo completo del trabajador”.

Como enfermedades locales más significativas podemos citar, a nivel de mano, la de dedo muerto. Que puede aparecer después de 1 o 2 años trabajando y sólo en la zona afectada; a nivel de carpo, la enfermedad de Kienbock o necrosis semilunar, que, aunque rara, puede ocasionar la impotencia de la mano, con dolor en el carpo; lesiones musculares, nerviosas (neuropatías) u osteoarticulares (artrosis), etc y a nivel del cuerpo las discopatías dorso lumbares.

#### **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.

**6.8. 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.

El Contratista en su Plan de Seguridad y Salud indicará el procedimiento a seguir para cumplir con su obligación tanto de formación como de información a todos los trabajadores de la obra (plan de formación), e incluso incidir en la formación que se le deba dar a los trabajadores extranjeros que pudieran trabajar en la obra. También deberá tener en cuenta el Convenio General del Sector específico en vigor. Previamente debe estar aprobado por Jefe de Obra.

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.

Para ello se impartirán a todos los operarios la formación e información específica en materia de Seguridad y Salud en la obra. En dichas horas, 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.

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.

**6.9. 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.

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. La estimación se hace en base al número de trabajadores, que en nuestro caso será de 42 trabajadores.

**6.9.1. Emplazamiento**

Las Instalaciones de Higiene y Bienestar estarán localizadas en las Zonas de Instalaciones Auxiliares.

Para la ejecución de las obras se ha previsto una zona de instalaciones auxiliares ubicada en el margen izquierdo de la carretera objeto de actuación, a la altura aproximadamente del PK 0+300 del Eje 1. Se trata de una zona de matorral ubicada entre un invernadero y la propia carretera.



**Figura 8. Zona de instalaciones auxiliares**

De modo orientativo se facilita a continuación la posible composición de una Zona de instalaciones auxiliares

<b>Modelo de Z.I.A.</b>
Zona de acopio de materiales
Punto limpio
Zona de casetas de obra
Zona de limpieza de canaletas de hormigoneras
Zona de mantenimiento de maquinaria (opcional)

El acceso a la zona de instalaciones auxiliares se realizará a través de la propia obra, primeramente, a través de la carretera AL-6300 y una vez se ejecute el muro de escollera que cerrará el acceso, se podrá emplear el camino de servicio.



Figura 9. Zona de instalaciones auxiliares

### 6.9.2. 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 6 trabajadores de los siguientes elementos:

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

### 6.9.3. 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 6 trabajadores de los siguientes elementos:

- 12 m<sup>2</sup> de superficie mínima de la caseta vestuario.
- 2 bancos de capacidad para 5 personas.
- 9 taquillas con llave (al ser individuales).
- Radiadores.

### 6.9.4. Aseos y sanitarios

Para cumplir las necesidades se dispondrá para 6 trabajadores de los siguientes elementos:

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

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.

### 6.9.5. 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.

También se dispondrá de un botiquín en cada uno de los tajos por equipo de trabajo.

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 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.

- 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.

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

En cumplimiento con la legislación vigente, será necesaria la presencia en obra de un recurso preventivo para aquellas actuaciones que aparecen reflejadas en el artículo 32.bis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995, ampliada y modificada mediante la Ley 54/2003 y el R.D. 604/2006 en su artículo 22 bis, así como los recogidos en el Anexo II del R.D. 1627/1997:

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.
- Así mismo, al encontrarnos en una obra de construcción es de aplicación el R.D. 1627/1997 por lo que se debe cumplir lo establecido en la Disposición adicional única del R.D. 1627/1997, referente a la presencia de recursos preventivos en obras de construcción ampliada mediante el R.D. 604/2006.

Disposición adicional única. Presencia de recursos preventivos en obras de construcción:

- “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 este real decreto, con las siguientes especialidades:
- 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.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del Plan de Seguridad y Salud en los términos previstos en el artículo 7.4 de este Real Decreto.”

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.

A continuación, se indican las actividades que presentan riesgo especial y por tanto es obligatoria la presencia de recurso preventivo.

Con carácter general será obligatoria la presencia de recursos preventivos en las actividades que presenten:

- Trabajos con riesgo eléctrico o en proximidades de líneas eléctricas aéreas.
- Actuaciones en las que haya interferencias entre varias máquinas en un tajo.
- En aquellas actuaciones con peligro de caída de altura.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

Además, se necesitará la presencia de recurso preventivo en las siguientes fases de obra:

- Movimiento de tierras.
- Izado de cargas.
- Montaje de elementos prefabricados.
- Trabajos eléctricos.

## 8. 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. Sí han podido ser evitados y suprimidos, por el contrario, diversos riesgos que, al iniciarse este Estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, se evitaron y han desaparecido, tanto por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo que se propuso inicialmente, como por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

De esta forma, la previsión reglamentaria de distinguir entre riesgos evitables y no evitables carece de aplicación concreta al Estudio de Seguridad y Salud y debe considerarse englobada en el conjunto de normas preventivas generales que se deben de incluir en el mismo.

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.

### 8.1. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA

#### 8.1.1. 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.



### 8.1.2. 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 protecciones individuales 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 desudador.
- Gafas de montura de acetato.
- Faja elástica para protección de sobreesfuerzos.
- Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables.
- Par de tapones antirruído fabricados con silicona moldeable.
- Par de guantes homologados.
- Par de botas de agua monocolor de seguridad.
- Par de botas de seguridad S3pie con puntera y plantilla metálica.
- Mascarilla de polvos tóxicos FFP2 con válvulas desechables.
- Mono de trabajo homologado.
- Traje impermeable completo, compuesto por chaqueta y pantalón.
- Peto reflectante color amarillo homologado.

Si existieran excepciones para el uso de esta equipación (falta de casco en trabajos de aglomerado, uso de botas de goma en vez de botas de seguridad en hormigonado de tableros, etc.), el contratista justificará, técnicamente y en el Plan de Seguridad, dichas excepciones.

### 8.2. 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 1,5 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, etc.)

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.

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 señalizar 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.

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

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 la misma vertical, disponiéndose (de realizarse) las medidas de protección necesarias para eliminar los riesgos causados por la simultaneidad. En particular, los operarios situados en la misma 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 (en el proyecto no se contemplan trabajos en horario nocturno).

6.- Se ha constatado en la identificación de riesgos la existencia de riesgos catalogados como especiales según el contenido del Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante la colocación y retirada de redes de seguridad se encontrará presente en todo momento un recurso preventivo.

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.

## 9. RIESGOS DE CADA UNIDAD CONSTRUCTIVA Y SU PREVENCIÓN

---

Las principales fases de obra que componen el presente proyecto son las siguientes:

### OPERACIONES PREVIAS

- Señalización de seguridad en zonas de acceso a obra
- Colocación y retirada de la señalización provisional de obra
- Trabajos de manipulación de cargas
- Climatología
- Trabajos de replanteo
- Accesos a obra y control de accesos
- Orden y limpieza
- Instalaciones de obra (casetas, almacenes, talleres auxiliares, etc.)
- Carga y Descarga de materiales. Acopios.
- Iluminación de los tajos
- Vallado de obra
- Instalaciones eléctricas provisionales de obra

### TRABAJOS PREVIOS Y EXPLANACIONES

- Levantamiento de barandilla metálica
- Desmontaje de señales y elementos verticales
- Demoliciones de firme
- Demolición de fábricas de hormigón armado o en masa
- Demolición de bordillos
- Despeje y desbroce
- de árboles y retirada de tocones
- Excavación con medios mecánicos
- Terraplén o pedraplén
- Rellenos localizados
- Transporte de material

### DRENAJE

- Montaje de marcos prefabricados
- Excavación en zanja, pozos y cimientos.
- Encachado de piedra
- Canaleta prefabricada
- Rejilla tipo trámex
- Tubos de hormigón
- Pate de acero revestido con polipropileno

### FIRMES

- Mezclas Bituminosas en Caliente (MBC)
- Riegos de adherencia
- Capa base de zahorra artificial
- Suelo estabilizado in situ con cemento

### ESTRUCTURAS

- Hormigonado y vibrado
- Ferrallado
- Encofrado y desencofrado
- Micropilotes
- Suelo adecuado procedente de préstamo
- Impermeabilización de paramentos
- Láminas drenantes e impermeabilizantes
- Suministro y colocación de geotextil
- Tubos de PVC
- Protección mediante escollera
- Muros de escamas prefabricadas
- Cimentación y hormigonado para columnas

### SEÑALIZACIÓN Y DEFENSAS

- Cartelería, señales verticales y paneles
- Colocación de barreras de seguridad
- Colocación de captafaros

- Barrera de seguridad metálica
- Marcas Viales

#### OBRAS COMPLEMENTARIAS

- Instalación de talanquera de madera o valla rústica

#### RESPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

- Telefonía y telecomunicaciones
- Empalme de fibras ópticas por fusión
- Abastecimiento y saneamiento
- Reposición de redes de riego
- Colocación y montaje de tubos de hormigón. Colectores de hormigón
- Líneas eléctricas y de alumbrado
  - Canalización para cables
- Sondeos y catas
- Entibaciones, apuntalamiento ligero
  - Protección de zanjas mediante chapas de acero
- Compactación dinámica
- Jalonamiento temporal
- Detección de servicios mediante georradar.

#### INTEGRACIÓN AMBIENTAL

- Protección del sistema hidrológico
- Protección del patrimonio cultural
  - Hidrosiembra
- Riego de plantaciones
- Ejecución de plantaciones
- Laboreo del terreno
- Aportación y extendido de tierra vegetal
- Gestión de residuos

#### ACTIVIDADES NO RELACIONADAS CON LA EJECUCIÓN

- Control de calidad

- Visitas a obra
- Empresas de asistencia y vigilancia de obras

#### 9.1. OPERACIONES PREVIAS

En esta fase se engloban todas aquellas actividades tanto de obra como de instalaciones provisionales y de higiene y bienestar, necesarias para el desarrollo de la obra 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 manipulación de cargas
- Climatología y terreno.
- Trabajos de replanteo.
- Interferencias con servicios afectados en caso de que se encuentren
- Accesos a obra y control de accesos.
- Orden y limpieza.
- Instalaciones de obra.
- Carga y descarga de materiales. Acopios.
- Iluminación de los tajos.
- Vallado de obras.
- Instalaciones eléctricas provisionales de obra.

##### 9.1.1. 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 señalizará con malla naranja, aquellas zonas con riesgos: coronaciones de taludes, perímetros de vaciados, viales de circulación de vehículos, límites de zonas de acopio...

#### 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.

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

En 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 20 km/h.
- Radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras.
- Peligro, material suspendido de grúa.
- Trabajos en zonas de circulación de vehículos.
- Peligro, riesgo eléctrico.

- Peligro, personal trabajando.
- Prohibido fumar.
- Uso obligatorio de EPIs.
- 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.

Se deben señalar el cruce de cables enterrados por los viales de la obra.

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.

#### 9.1.2. Colocación y retirada de la señalización provisional de obra

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Se refiere a las operaciones necesarias para la colocación y retirada de la señalización provisional de obra. Agrupa todos los trabajos siguientes:

- Instalación de las señales de obras necesaria.
- Tapado de la señalización existente no coherente con la de obras
- Retirada de la señalización de obra
- Destapado de la señalización existente en la calzada
- Retirada de la señalización de obra

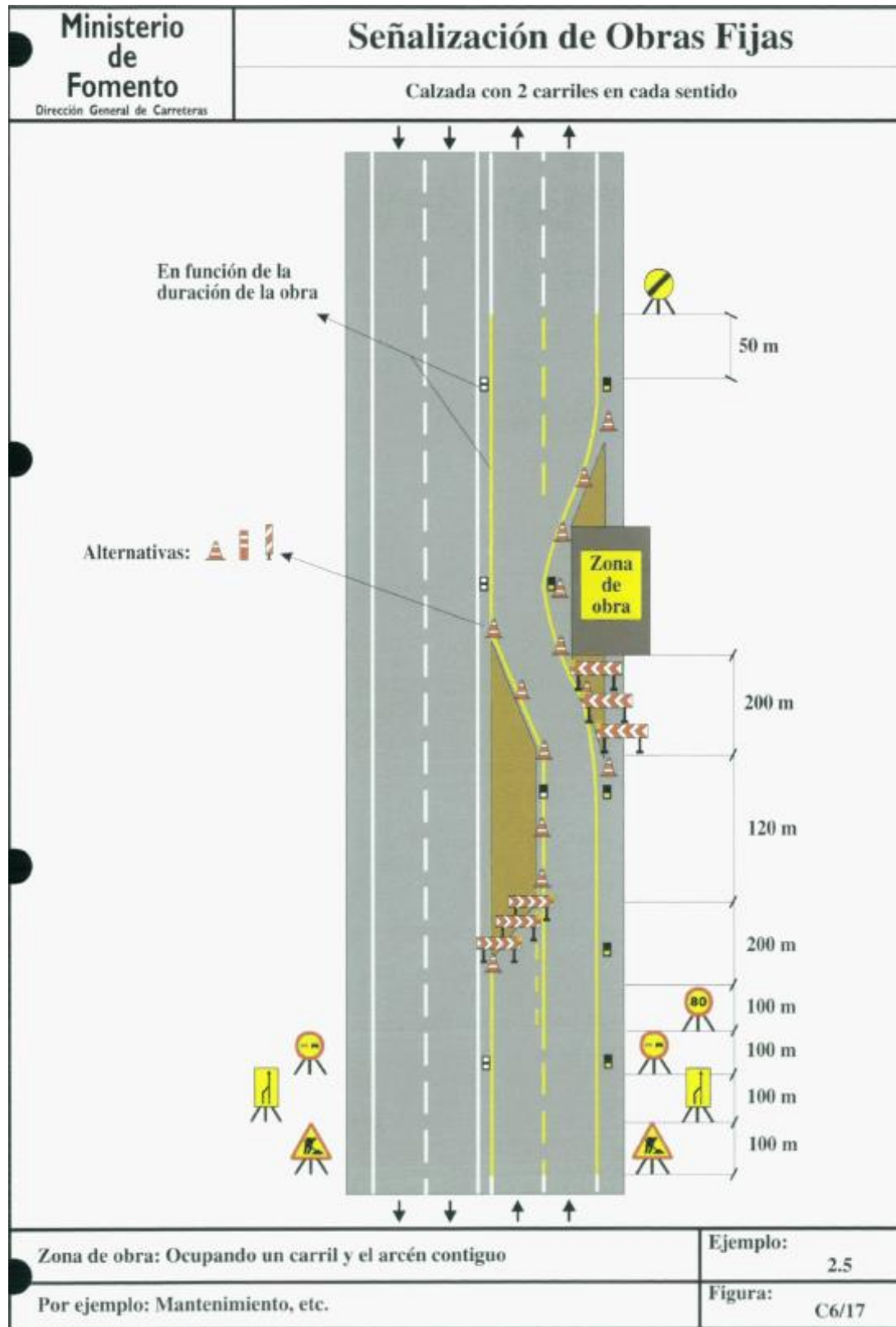


Figura 10. Señalización provisional de obras fijas(Ficha 2.5 Ministerio de Fomento)

Para la disposición de los elementos de señalización horizontal, vertical y el balizamiento anteriormente expuesto se seguirá también el esquema 1.8 del *Manual de ejemplos de obras fijas* publicado por el Ministerio de Fomento:

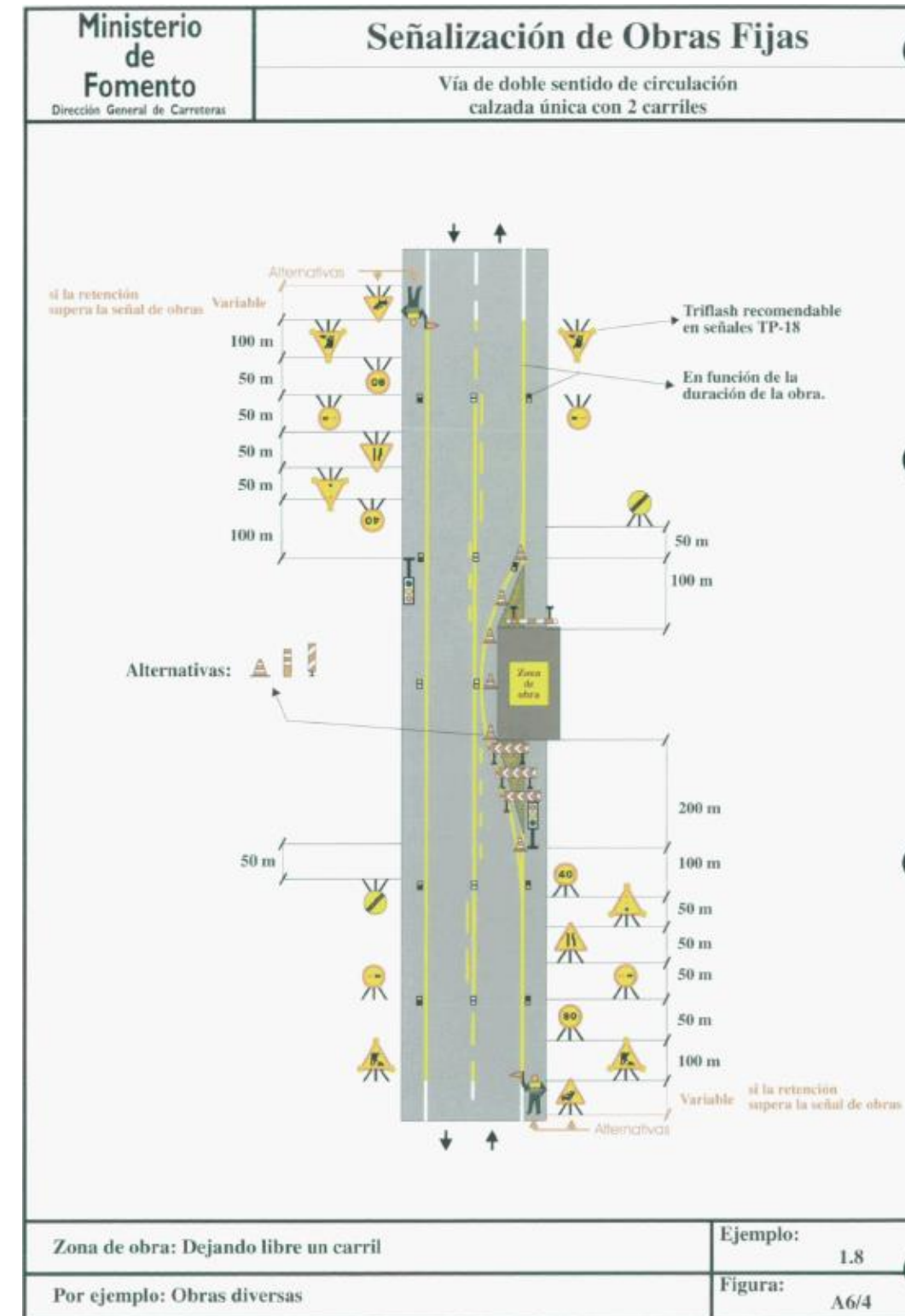


Figura 11. Señalización provisional de obras fijas(Ficha 1.8 Ministerio de Fomento)

### Maquinaria y equipos auxiliares

- Camión de transporte.

### RIESGOS

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Atropellos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- El Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras las siguientes medidas:
- Toda señal, cono, etc., deteriorado deberá ser reparado, lavado o sustituido.
- 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.
- El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el mismo orden en que se lo va a encontrar el usuario de la carretera. Si toda la señalización no se puede repartir en un solo viaje, se irán depositando fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.
- Todas las señales y balizas deben de quedar visibles y colocadas en el orden y a la distancia indicada en la Norma de Carreteras 8.3-IC. Las señales se colocarán en el mismo orden en el que se las vaya a encontrar el usuario, de modo que el personal que las coloque vaya siendo protegido por las señales precedentes.
- En caso de que se mantenga la vigencia o se realicen trabajos en horario nocturno, se instalará la señalización luminosa preceptiva, y con las características indicadas en la Norma 8.3-IC.
- Una vez instalada la señalización, se procederá al tapado de la existente que no resulte coherente con la colocada por la incidencia de las obras.

- Para la retirada de la señalización, se procederá en orden inverso al de su colocación y, siempre que sea posible, desde la zona vedada al tráfico o desde el arcén. Una vez retirada la señalización de obra, se restablecerá la señalización permanente que corresponda.
- Uso obligatorio de prendas de alta visibilidad, con bandas retrorreflectantes en caso de trabajos nocturnos. En horario diurno, se suspenderán los trabajos cuando las condiciones de visibilidad se vean disminuidas como consecuencia de nieblas o lluvia intensa.
- Las señales y paneles serán manipuladas conjuntamente por 2 operarios y no deberán ser lastradas con piedras o elementos que puedan salir proyectados en caso de impacto. Para ello se emplearán pies o zapatas diseñadas para este fin o sacos de arena o gravillín.

### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- chaleco reflectante.

### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Rotativos luminosos en máquinas y dispositivo acústico de marcha atrás en camiones y equipos.
- Señalización de carreteras según Instrucción 8.3 I.C

#### 9.1.3. Trabajos de manipulación de cargas

##### 9.1.3.1. 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.

En relación a 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.
- 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**

- El Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras las siguientes medidas:
- 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”.
- 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 grúas y plataformas deberán tener activado de forma obligatoria el limitador de carga en todo momento.
- 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 gálibos 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

- Barandillas de protección en los pasillos peatonales de las zonas de acopio.
- Iluminación de la zona de trabajo.
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas.

#### 9.1.3.2. 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. 487/1997 y su Guía Técnica.

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Herramientas manuales
- 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

- 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

El Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras las siguientes medidas:

- Ante estos trabajos, el Plan de Seguridad y Salud laboral de la obra desarrollará de los trabajos descritos anteriormente al menos, los siguientes aspectos:
- 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 las mismas 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. Silos 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.
- chaleco reflectante.
- Fajas lumbares.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización y carteles informativos en las zonas de trabajo donde se realiza la manipulación de cargas manual de los procedimientos a emplear para una correcta manipulación de cargas manual.

#### 9.1.4. Climatología

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Se identificarán, analizarán y evaluarán las incidencias climatológicas y las debidas a la naturaleza de los terrenos, las incidencias en el medio ambiente y las relativas a concentraciones humanas.

#### RIESGOS

- Riesgo eléctrico por tormenta.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos por acciones atmosféricas.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Incendios.
- Polvo producido por acciones atmosféricas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Ruido.

#### Medidas preventivas

El Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras las siguientes medidas:

- Información y formación a los trabajadores.
- Disminuir el tiempo de exposición continuada en ambientes de extremado frío o calor, intercalando periodos de descanso, o estableciendo turnos y controlando el ritmo de trabajo (fundamentalmente en las horas de más calor).
- Seleccionar y utilizar ropa de trabajo adecuada para las condiciones climáticas y el tipo de trabajo a realizar: transpirable, cómoda, impermeable, etc.
- La climatología puede condicionar la seguridad en las operaciones que se realizan en los diferentes emplazamientos.
- La buena conductividad, así como la altura de muchos de los emplazamientos de trabajo, hacen que ante la presencia de tormentas eléctricas se conviertan en pararrayos. Lógicamente ante la presencia o proximidad de tormentas se deberán abandonar los emplazamientos e interrumpir los trabajos.
- En circunstancias que presenten vientos fuertes, granizo o lluvias intensas, se deberán interrumpir los trabajos, para evitar que tales inclemencias puedan provocar caídas innecesarias.
- En los emplazamientos que presenten efectos de heladas o nevadas, se extremarán las precauciones, esperando a que dichos efectos desaparezcan.
- No se permanecerá en el andamio durante fuertes rachas de viento o cuando las condiciones climatológicas así lo aconsejen.

#### PROTECCIÓN FRENTE AL FRÍO

- Proporcionar ropa de protección adecuada contra el frío. Al seleccionar esta ropa se tendrá presente que debe reunir las siguientes características: aislar contra el frío, viento y humedad y que permita la cómoda realización de los trabajos.

- Se deberá ingerir bebidas calientes.
- No efectuar trabajos individualmente en temperaturas muy frías.
- Si se presenta síntomas de congelación se deberá proceder de la siguiente forma:
- Llevar al accidentado a un lugar templado.
- Abrigarlo y darle bebidas calientes con azúcar (sin alcohol).
- Evitar calentar bruscamente la zona congelada.
- Avisar al médico.

#### PROTECCIÓN FRENTE AL CALOR

- Beber agua durante la jornada, a menudo y en pequeñas cantidades.
- Programar las tareas más duras y pesadas, en los periodos de menos calor del turno de trabajo.
- Permanecer el menor tiempo posible bajo el sol en las horas de mayor intensidad.
- Utilizar prendas de protección adecuada. Por ejemplo:
- Protección de la cabeza: gorras, ...
- Ropa de trabajo transpirable, cómoda y no apretada, con un alto contenido de fibras naturales en su composición (algodón, lino, ...).
- Gafas de protección contra las radiaciones solares.
- Utilizar protectores solares, si hubiese zonas del cuerpo expuestas de forma prolongada al sol.
- En los días muy calurosos, y con el fin de evitar el “golpe de calor” (que se origina por la incidencia de temperatura y humedad alta, de tal forma que el organismo no puede disipar el exceso de calor y mantener el equilibrio térmico) se deberán tomar una serie de precauciones tales como beber agua con frecuencia, buscar siempre las zonas de sombra, etc.
- Primeros auxilios: si se presentan síntomas de insolación o agotamiento por calor:
- Llevar al accidentado a un lugar sombrío y fresco.
- Darle de beber agua con algo de sal.
- Aflojarle la ropa.
- Ponerle compresas frías en la cabeza.
- Avisar al médico.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables.

- Mascarilla respiratoria.
- chaleco reflectante.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Iluminación autónoma.
- Señalización de los tajos.

#### 9.1.5. Trabajos de replanteo

##### DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

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. La numeración indicada durante esta fase servirá como referencia para la instalación de los distintos elementos reflejados en los planos.

##### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Aparatos de topografía.
- Jalones y miras.
- Punteros.
- Herramientas manuales.
- Herramienta auxiliar.
- Vehículo todo terreno.

##### RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel
- Golpes / cortes por objeto o herramienta.
- Contactos eléctricos.
- Atropellos o golpes con vehículos.

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- El Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras las siguientes medidas:

- 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.
- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.
- 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.
- Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.
- 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 tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. 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.
- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, 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 equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.
- 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.

#### Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Gafas de protección.
- Chaleco reflectante.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Iluminación autónoma.
- Señalización de los tajos.
- Barandillas de protección.

#### 9.1.6. Accesos a obra y control de accesos

Se delimitarán físicamente las superficies que hayan de quedar, provisional o definitivamente, ocupadas por las actuaciones proyectadas, así como por las restantes obras auxiliares, al objeto de evitar la ocupación de espacios ajenos a los estrictamente necesarios para la realización de las obras.

Dichas zonas se señalarán al inicio de las obras y en ellas se llevarán a cabo todas las acciones derivadas de la ejecución del proyecto, la acumulación provisional de restos de excavación, almacenamiento de materiales, movimiento de maquinaria y camiones, etc.

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 MEDIOS AUXILIARES

- Camión grúa.
- Retroexcavadora.
- Pala cargadora.
- Camión hormigonera.

**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**

El Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras las siguientes medidas:

- 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.
- 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 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 señalarán adecuadamente los dos laterales de la rampa estableciendo límites seguros para evitar vuelcos o desplazamientos de camiones o maquinaria.
- Los caminos de acceso a obra del personal y de vehículos de obra deben estar perfectamente definidos y separados.
- 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.
- Se utilizarán riegos para evitar levantamiento de polvo por la circulación de los vehículos o máquinas de la obra (pistas y cajas de camiones).
- Se emplearán bombas de achique para los casos en que sea preciso el agotamiento por alcance de nivel freático.

- En previsión de vuelcos por deslizamiento, se señalarán 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 media caña.
- Guantes impermeables.
- Casco de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Mascarillas contra el polvo.

**PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Vallas de limitación y protección.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Pasarela de protección.
- Barandilla de protección.
- 

**9.1.7. 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. 486/1997).

**MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Herramientas manuales.

**RIESGOS**

- Caídas al mismo nivel.
- Atropellos.

- Golpes.
- Cortes.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

El Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras las siguientes medidas:

- 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 medios auxiliares se limpiarán tantas veces como sea necesario para reducir al mínimo el peligro de caída por deslizamiento.
- Las zonas de paso y las salidas deberán mantenerse despejadas en todo momento y debidamente señalizadas. No acumule materiales u objetos que impidan el paso de las personas o el acceso a equipos de emergencias, (extintores, botiquines, salidas de emergencias...).
- Se deberán respetar las vías de circulación y la señalización existente.
- Los almacenamientos de materiales deben ser estables y seguros. Las herramientas manuales deberán estar ordenadas y almacenadas adecuadamente.
- Los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicios, y sus respectivos equipos e instalaciones, se limpiarán periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas. A tal fin, las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento.
- 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. 486/1997).
- 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.
- Los recipientes y contenedores de recogida para los residuos o sustancias contaminantes deben ser los adecuados al tipo de desechos y residuos que se produzcan y situados estratégicamente para su fácil utilización
- 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 se debe dejar ordenado el área de trabajo, se deberá también revisar todas las máquinas y comprobar que todas las protecciones estén colocadas.
- Al final de la jornada todos los tajos quedarán limpios y el escombros acumulado fuera de las zonas de trabajo o tránsito, éste se recogerá como mínimo una vez a la semana transportándose a los contenedores de obra.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Balizamiento de la zona de trabajo
- Señalización de seguridad

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo
- chaleco reflectante.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad

#### 9.1.8. Instalaciones de obra (casetas, almacenes, talleres auxiliares, etc.)

#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Para la construcción y fabricación de la obra y para el almacenamiento de los módulos de los distintos elementos, antes de su puesta en obra, es necesaria la implantación de una serie de instalaciones y la adecuación de una zona de manipulación y almacenamiento en la obra.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Grúa autopropulsada.
- Camiones grúa.
- Elementos de izado y de tendido.
- Herramientas manuales.

#### RIESGOS

- Caídas de operarios al mismo y a distinto nivel.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos.

- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

El Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras las siguientes medidas:

- La iluminación será adecuada, cumpliendo lo establecido en el R.D. 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Se mantendrá un adecuado orden y limpieza en las zonas de trabajo y de tránsito.
- Se dispondrá la señalización adecuada en las distintas instalaciones de la obra:
- En las zonas donde exista peligro de incendio por almacenamiento de material combustible, se colocará señal de prohibido fumar.
- En las sierras de disco para madera se colocarán pegatinas de uso obligatorio de gafas y guantes.
- En las hormigoneras y sierras circulares para corte cerámico se colocarán pegatinas de uso de gafas y máscara antipolvo.
- En los trabajos con martillos neumáticos y compresores se colocará la señal de uso obligatorio de protectores auditivos.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la señal correspondiente para ser localizado visualmente.
- En las zonas donde se coloquen extintores se pondrán las correspondientes señales para su fácil localización.
- En los trabajos superpuestos se colocará la señal de caída de objetos.
- En las zonas de acopio de materiales se colocará la señal de caída al mismo nivel.
- El riesgo de incendios por existencia de fuentes de ignición (trabajos de soldadura, instalación eléctrica, fuegos en períodos fríos, cigarrillos, etc.), y de sustancias combustibles (madera, carburantes, disolventes, pinturas, residuos, etc.), estará presente en la obra requiriendo atención a la prevención de estos riesgos, por lo que se deberá indicar la prohibición de encender fuegos y fumar en estas zonas.
- Se realizarán revisiones periódicas y se vigilará permanentemente la instalación eléctrica provisional de la obra, así como el correcto acopio de sustancias combustibles, situando estos acopios en lugares adecuados, ventilados y con medios de extinción en los propios recintos.

- Se dispondrá de extintores portátiles en los lugares de acopio que lo requieran, como oficinas, almacenes, etc.
- Se dispondrá del teléfono de los bomberos junto a otros de urgencia, recogidos en una hoja normalizada de colores llamativos que se colocará en oficinas, vestuarios y otros lugares adecuados.
- Las vías de evacuación estarán libres de obstáculos, como uno de los aspectos del orden y limpieza que se mantendrá en todos los tajos y lugares de circulación y permanencia de trabajadores.
- Estas medidas se orientan a la prevención de incendios y a las actividades iniciales de extinción hasta la llegada de los bomberos, caso que fuera precisa su intervención, siguiendo en todo momento el Plan de emergencia con el que deberá contar el Plan de Seguridad de la obra.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte, para manejo de materiales y objetos.
- Monos y/o buzos de color amarillo vivo, teniéndose en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial que sea de aplicación.
- chaleco reflectante.
- Trajes de agua de color amarillo vivo, muy especialmente en los trabajos que no pueden suspenderse con meteorología adversa.
- Botas de agua homologadas 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.
- Filtros para mascarilla.
- Protectores auditivos.
- Guantes de soldador.
- Manguitos de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Pantalla de soldador.

#### 9.1.8.1. Montaje de casetas prefabricadas para oficinas, instalaciones de higiene y bienestar y almacenes

Previo a los trabajos de instalación de casetas, se habrán realizado las arquetas y las losetas de hormigón sobre las que descansarán las casetas.



Se dispondrá de un cerco perimetral de neopreno en torno a la arqueta de la caseta, que actuará como junta entre la losa y la caseta, así como de cuatro apoyos de neopreno sobre los que descansará la caseta.

Para el izado de la caseta se utilizará una grúa o camión grúa, cuyas características dependerán del tipo de caseta que se vaya a utilizar.

El operario de la grúa y el jefe de maniobras elegirán el tipo de eslingas y comprobarán el correcto eslingado.

Una vez estabilizada la grúa con los gatos de apoyo, se izará la caseta cogiéndola de los bulones mediante las cuatro eslingas. Dichos bulones están situados en la parte inferior de la caseta, por lo que no es necesario realizar ningún trabajo en altura. La grúa la levantará y la llevará vertical y horizontalmente sin brusquedades hasta depositarla sobre la losa de hormigón. Esta tarea la realizará teniendo el operador de la grúa visión de todos los movimientos que se realizan con la grúa y coordinándose con el jefe de maniobra.

Posteriormente se comprobarán los siguientes puntos:

- Situación correcta de la caseta con respecto a la losa.
- Encuadre de la arqueta con respecto a la trampilla de la caseta.
- Colocación correcta de la junta de neopreno y de los tacos de apoyo.

Una vez asentada la caseta de forma definitiva, se procederá a desenganchar las eslingas de la caseta y a la recogida de los utensilios de trabajo.

Los trabajos a realizar en la cubierta de la caseta o a más de dos metros de altura se realizarán haciendo uso de un sistema de protección individual frente al riesgo de caída en altura o desde plataforma elevadora.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Grúa autopropulsada.
- Ganchos de fijación a bulón.

#### RIESGOS

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de grandes piezas.
- Atrapamiento durante maniobras de ubicación.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Vuelco
- Desplome de piezas

- Cortes o golpes por manejo de máquinas herramientas
- Aplastamiento de pies o manos al recibir las piezas
- Electrocutación por contacto de la pluma o partes de la grúa con cables de tendido eléctrico.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

El Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras las siguientes medidas:

- A la llegada del equipo a la obra se deberá tener previsto una zona de descarga para posicionamiento de los camiones y grúa móvil autopropulsada, que evite los vuelcos o hundimientos de la misma. Dicha plataforma será lo más nivelada posible, capaz de soportar el peso de los equipos y será de las dimensiones suficientes (mínimo 30x15m.)
- Deberán delimitarse las zonas de trabajo, prohibiendo el acceso o circulación por las mismas a todo el personal ajeno a la ejecución de los trabajos, para lo que se dispondrá de la señalización correspondiente o una persona controlando que nadie acceda a la zona de trabajos.
- Durante la carga y descarga los camiones utilizarán calzos o topes en las ruedas motrices y con los dispositivos de bloqueo del camión accionados con el fin de evitar posibles desplazamientos.
- La visibilidad desde el puesto de trabajo y/o del operador deberá ser tal que, durante las operaciones de maniobras, el conductor pueda hacerlo sin crear peligro para sí mismo o para otras personas.
- La carga y descarga de la caseta, deberá ser dirigida únicamente por una persona, debiendo permanecer en todo momento la zona en donde se realice esta operación despejada de todo el personal que no esté relacionado con esta operación. Estas operaciones serán dirigidas por un responsable, el cual supervisará por una parte las condiciones de seguridad del montaje, así como las condiciones técnicas en que se realiza el montaje de esta maquinaria.
- Los elementos de amarre deben estar en buenas condiciones, con la resistencia adecuada a los elementos a mover y amarrados de tal manera que la carga quede segura y bien equilibrada.
- El trasiego se realizará de forma suave, sin tirones bruscos ni choques con otros elementos, empleando una eslinga de diferentes puntos de amarre según el caso, de tal manera que se encuentre estable, y cuyos ganchos deberán estar previstos de pestillo de seguridad o utilizar grilletes. Se evitará en todo momento la presencia de personas bajo cargas suspendidas.
- Se usarán en todo momento casco, guantes y botas de seguridad, así como chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Los operarios encargados de la descarga y posicionamiento de la caseta deberán seguir las siguientes medidas de seguridad:
- Subir o bajar del camión por las escalerillas o estribos de éste. No saltar del camión.
- Antes de enganchar la caseta, comprobar que las eslingas están en perfectas condiciones y que los ganchos de izado disponen del correspondiente pestillo de seguridad.

- Mantenerse en todo momento en un lugar que pueda ser visto por el operador de la grúa de descarga.
- Una vez enganchada la caseta para ser izada, el operario de descarga deberá abandonar el camión para evitar que pueda ser atrapado en las maniobras de izado para ser descargada.
- En ningún caso situarse bajo la caseta suspendida.
- El equipo mecánico en suspensión del balancín se guiará mediante cabos, no directamente con las manos.
- Si la caseta llegara a su sitio de instalación girando sobre sí misma, se la intentará detener usando exclusivamente los cabos de gobierno. Se prohíbe intentar detenerla directamente con el cuerpo o alguna de sus extremidades.
- Las zonas de instalación permanecerán limpias de materiales o herramientas que puedan obstaculizar las maniobras de la instalación
- El jefe de maniobras observará antes del izado la presencia de líneas eléctricas aéreas. En caso de que existan debe garantizarse en todo momento el cumplimiento de las distancias de seguridad previstas en el R.D. 614/01 sobre riesgo eléctrico (Dprox2). Esto se realizará mediante pórticos de limitación de gálibo, limitadores en las grúas u otra medida análoga de probada eficacia.
- Las operaciones de enganche y desenganche de la grúa a la caseta se realizarán desde escalera.
- Los trabajos a ejecutar sobre la cubierta de la caseta se realizarán disponiendo un equipo de protección individual formado por la línea de vida más arnés de seguridad.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Faja dorsolumbar.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas de protección.

#### 9.1.9. Carga y Descarga de materiales. Acopios.

##### 9.1.9.1. Acopios de materiales

#### DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

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 MEDIOS AUXILIARES

- Herramientas manuales.
- Camión grúa.
- Remolque.
- Carretilla autopropulsada.

#### 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.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

El Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras las siguientes medidas:

- Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.
- 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, señalizar 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 un señalista 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.
- 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.
- 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.
- Chaleco reflectante.
- Arnés integral.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Sistema de comunicación.
- Señalización.
- Cuadro eléctrico con protecciones.

9.1.9.3. 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**

El Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras las siguientes medidas:

- 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 habrá 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**

- Casco de seguridad.
- 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.
- Chaleco reflectante.
- 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.

**9.1.10. Iluminación de los tajos**

**DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Se ha previsto la instalación de equipos de iluminación en todas aquellas zonas en las que se trabaje con escasa visibilidad, por lo que se deberán tener en cuenta los posibles riesgos.

Durante la ejecución de la obra, se dispone de alumbrado suficiente para la realización de los trabajos.

**MAQUINARIA Y MEDIOS 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 1a. de la Ley 31/1995).

**MEDIDAS PREVENTIVAS**

El Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras las siguientes medidas:

- 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 y con la finalidad 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 respecto a los cables

Los cables estarán fabricados con materiales que al ser quemados no emitan gases nocivos y que sean no propagadores de la llama. Serán cables de baja toxicidad y emisión de humos.

Todos los cables deberán estar sujetos a una comprobación de puesta a tierra a intervalos regulares.

Es importante que los cables nunca toquen el suelo, ya que debido a la fuerte degradación de éstos podría ocasionarse un accidente de electrocución.

Realizar termografías de las uniones de los cables de manera periódica (trimestralmente).

### Medidas de seguridad en los cuadros de interruptores

Todos los cuadros de distribución deben ser espaciosos, 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.

Uso de interruptores en obras subterráneas más aconsejables los interruptores 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:

$$R = 65xV - IFN$$

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.

IFN = Intensidad nominal de carga.

### Medidas de seguridad en las tomas a tierra

Es esencial en todos los equipos o instalaciones eléctricas que se realice una adecuada puesta a tierra y una buena conexión según la legislación vigente.

Cuando la instalación se protege contra, la electricidad estática, mediante un sistema de puesta a tierra, éste debe ser conectado al sistema de puesta a tierra general en un cierto número de puntos para asegurar que todos los objetos metálicos de la instalación se encuentren a un mismo potencial.

### 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 trabajo se señalará 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:

- 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 moverse 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 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.

#### PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Las protecciones individuales 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.
- Casco de seguridad.
- 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.

#### 9.1.11. Vallado 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 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 MEDIOS 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

El Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras las siguientes medidas:

- 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

- Casco de seguridad.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Manoplas de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de mano para soldadura.
- Gafas de soldador.
- Chaleco reflectante.
- 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.

#### 9.1.12. 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 desarrollara entre otras las siguientes medidas:

- 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.
- En las reuniones de planificación, la dirección facultativa exigirá al contratista que todos los cuadros eléctricos de la obra cuenten 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.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante.

#### 9.1.12.1. 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:

$$R_e = 65 \times V$$

$$Z \times I_{FN}$$

Dónde:

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).

#### 9.1.12.2. 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 señalará el “paso del cable” mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas y señalar la existencia del “paso eléctrico” a los vehículos. La profundidad 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.

#### 9.1.12.3. 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.

#### 9.1.12.4. 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.

#### 9.1.12.5. 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 Electrocutación” 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.

#### 9.1.12.6. 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.

#### 9.1.12.7. 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.
  - 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.

#### 9.1.12.8. 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.

#### 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

- 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 ELECTRICICO”.

## 9.2. TRABAJOS PREVIOS Y EXPLANACIONES

### 9.2.1. Levantamiento de barandilla metálica

#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Se prevé el levantamiento de defensas tipo barrera metálica, en el eje 1 entre los pp.kk. 0+120 y 0+159,73 y los pp.kk. 0+308 al 0+343,44 y el levantamiento de vallas metálicas entre los pp.kk. 0+168,08 y 0+220 de eje 1.

Consiste en las operaciones necesarias para desmontar los elementos que componen de barrera metálica bionda y vallas metálicas i/ desmontaje, arranque de postes, demolición, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado

En primer lugar, se balizará y señalizará toda la zona afectada por la actividad de desmontaje y levantamiento.

La ejecución del levante de bandillas metálicas urbanas se seguirá el siguiente procedimiento constructivo:

- Preparación de la zona de trabajo
- Desatornillado y corte de armaduras, fijaciones, anclajes y resto de elementos metálicos
- Troceado y apilado de los escombros

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.

El material procedente de los desmontajes y levantamientos se apilarán. Posteriormente serán cargados en camión mediante pala cargadora para su traslado a vertedero.

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Máquinas herramientas.
- Herramientas manuales.
- Grupo electrógeno.
- Grúa autopropulsada
- Pala cargadora.
- Camión.
- Martillo neumático
- Equipo de oxicorte.

### RIESGOS

- Caídas en altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Atrapamientos.
- Golpes y heridas.
- Pisada sobre objetos.
- Proyección de fragmentos.
- Afecciones oculares.
- Sobreesfuerzos y contusiones.
- Ruido.
- Proyección de partículas incandescentes.
- Contactos térmicos.
- Incendios.
- Atropellos por vehículos o carretillas.

### RIESGOS ESPECIALES

Se dispondrá de recurso preventivo para todos los trabajos que se realicen en altura, trabajos de manipulación de cargas por medios mecánicos. También será obligatoria la presencia de recurso preventivo siempre que exista la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente que haga preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, y en aquellas situaciones en las que se requiera del empleo de protecciones individuales (líneas de vida) en sustitución de protecciones colectivas.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- El orden de demolición se realizará, en general, siguiendo un orden que en general corresponde al orden inverso seguido para la construcción.
- Al tratarse de trabajos que implican riesgos por caída en altura, y dada la cercanía a la catenaria, se instalarán todas las protecciones colectivas necesarias y se usarán las correspondientes EPIs.
- La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.
- El elemento a desmontar no estará sometido a la acción de elementos estructurales que le transmitan cargas y se verificará en todo momento la estabilidad de los elementos que no se desmonten.

- La operación de carga de escombros se hará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.
- Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.
- Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se disponga y de las condiciones de transporte.
- Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.
- Se establecerá un área de seguridad delimitada por cinta de balizamiento. Se indicarán claramente las zonas de accesos con carteles indicadores de los requisitos para entrar a la zona de obra.
- Se adscribirá un Jefe de Equipo para la vigilancia.
- Previo al desmontaje se verificará que no existen servicios activos (principalmente catenarias en tensión).
- Se verificará la necesidad de amarres previos que sean necesarios, con los medios de elevación y descenso, de las piezas a desmontar, con objeto de evitar su desplome incontrolado. Se evitarán sobrecargas, retirando según avance de ejecución el material sobrante, actuando preferiblemente de forma manual, progresiva, continua y controlada.
- Todos los trabajos con riesgo de caída en altura en los que no exista posibilidad de trabajar desde plataforma elevadora o de colocar protecciones colectivas (barandillas o redes) se realizarán con arnés de seguridad anclado a “punto fuerte” y siempre que sea preceptivo, por existir riesgo de caídas, se adoptarán además las medidas necesarias para evitar el acceso a terceros (señalización, información, etc.). En estos casos será obligatoria la presencia del recurso preventivo.
- La instalación de líneas de vida será realizado por personal especializado emitiendo el correspondiente certificado.
- Está prohibido terminantemente arrojar material desde lo alto.
- El corte, o desmontaje de un elemento, no manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan a otras estructuras.
- El abatimiento de un elemento se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.
- 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.
- Todos los trabajos deben hacerse desde elementos estables.
- Las cargas no se pasarán por encima de las personas.

- Sanear cada día al finalizar el turno y previamente al inicio de trabajos, todas las zonas con riesgo inminente de desplome.
- Las labores de limpieza y recogida de material desmontado se realizarán coordinándose con las tareas de desmontaje, dando los avisos necesarios.
- Las máquinas eléctricas estarán protegidas por toma de tierra y disyuntor diferencial a través del cuadro general.
- Las zonas de trabajo estarán libres de materiales que dificulten la movilidad y puedan provocar tropiezos, y estarán suficientemente iluminadas.
- Se tendrá en la obra un extintor.
- 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 protección
- Botas de seguridad con plantilla de acero y puntera reforzada.
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Gafas contra impactos
- Pantalla de oxicorte
- Protectores auditivos adecuados
- Arnés de seguridad cuando exista riesgo de caída en altura
- Chaleco de alta visibilidad

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas
- Balizamiento
- Señalización de riesgos
- Extintores
- Líneas de vida

#### 9.2.2. Desmontaje de señales y elementos verticales

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Consiste en las operaciones necesarias para desmontar los elementos que componen las señales de tráfico, paneles direccionales y elementos verticales en borde de calzada, demoler la

cimentación que las sustenta, trasladar dichos elementos a lugar de almacenamiento y retirar a vertedero los materiales resultantes de la demolición.

En primer lugar, se balizará y señalizará toda la zona afectada por la actividad de desmontaje y levantamiento.

Para ello se deberá tener en cuenta:

- Preparación de la zona de trabajo
- Corte de armaduras, fijaciones, anclajes y resto de elementos metálicos
- Izado mediante grúa autopulsada
- Troceado y apilado de los escombros

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.

El material procedente de los desmontajes y levantamientos se apilarán. Posteriormente serán cargados en camión mediante pala cargadora para su traslado a vertedero.

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Máquinas herramientas.
- Herramientas manuales.
- Grúa autopulsada
- Pala cargadora
- Camión.
- Sierra de disco.
- Equipo de oxicorte.
- Grupo electrógeno
- Martillo neumático

#### RIESGOS

- Caídas en altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Atrapamientos.
- Golpes y heridas.

- Pisada sobre objetos.
- Proyección de fragmentos.
- Afecciones oculares.
- Sobreesfuerzos y contusiones.
- Ruido.
- Proyección de partículas incandescentes.
- Contactos térmicos.
- Incendios.
- Atropellos por vehículos o carretillas.

#### RIESGOS ESPECIALES

Se dispondrá de recurso preventivo para todos los trabajos que se realicen en altura, trabajos de manipulación de cargas por medios mecánicos. También será obligatoria la presencia de recurso preventivo siempre que exista la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente que haga preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, y en aquellas situaciones en las que se requiera del empleo de protecciones individuales (líneas de vida) en sustitución de protecciones colectivas.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- El orden de demolición se realizará, en general, siguiendo un orden que en general corresponde al orden inverso seguido para la construcción.
- Al tratarse de trabajos que implican riesgos por caída en altura, y dada la cercanía a la catenaria, se instalarán todas las protecciones colectivas necesarias y se usarán las correspondientes EPIs.
- La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.
- El elemento a desmontar no estará sometido a la acción de elementos estructurales que le transmitan cargas y se verificará en todo momento la estabilidad de los elementos que no se desmonten.
- La operación de carga de escombros se hará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.
- Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.
- Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se disponga y de las condiciones de transporte.
- Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

- Se establecerá un área de seguridad delimitada por cinta de balizamiento. Se indicarán claramente las zonas de accesos con carteles indicadores de los requisitos para entrar a la zona de obra.
- Se adscribirá un Jefe de Equipo para la vigilancia.
- Previo al desmontaje se verificará que no existen servicios activos (principalmente catenarias en tensión).
- Se verificará la necesidad de amarres previos que sean necesarios, con los medios de elevación y descenso, de las piezas a desmontar, con objeto de evitar su desplome incontrolado. Se evitarán sobrecargas, retirando según avance de ejecución el material sobrante, actuando preferiblemente de forma manual, progresiva, continua y controlada.
- Todos los trabajos con riesgo de caída en altura en los que no exista posibilidad de trabajar desde plataforma elevadora o de colocar protecciones colectivas (barandillas o redes) se realizarán con arnés de seguridad anclado a “punto fuerte” y siempre que sea preceptivo, por existir riesgo de caídas, se adoptarán además las medidas necesarias para evitar el acceso a terceros (señalización, información, etc.). En estos casos será obligatoria la presencia del recurso preventivo.
- La instalación de líneas de vida será realizado por personal especializado emitiendo el correspondiente certificado.
- Está prohibido terminantemente arrojar material desde lo alto.
- El corte, o desmontaje de un elemento, no manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan a otras estructuras.
- El abatimiento de un elemento se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.
- 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.
- Todos los trabajos deben hacerse desde elementos estables.
- Las cargas no se pasarán por encima de las personas.
- Sanear cada día al finalizar el turno y previamente al inicio de trabajos, todas las zonas con riesgo inminente de desplome.
- Las labores de limpieza y recogida de material desmontado se realizarán coordinándose con las tareas de desmontaje, dando los avisos necesarios.
- Las máquinas eléctricas estarán protegidas por toma de tierra y disyuntor diferencial a través del cuadro general.
- Las zonas de trabajo estarán libres de materiales que dificulten la movilidad y puedan provocar tropiezos, y estarán suficientemente iluminadas.

- Se tendrá en la obra un extintor.
- 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 protección
- Botas de seguridad con plantilla de acero y puntera reforzada.
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Gafas contra impactos
- Pantalla de oxicorte
- Protectores auditivos adecuados
- Arnés de seguridad cuando exista riesgo de caída en altura
- Chaleco de alta visibilidad

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas
- Balizamiento
- Señalización de riesgos
- Extintores
- Líneas de vida

#### 9.2.3. Demoliciones de firme

##### DESCRIPCION Y PROCEDIMIENTO

La superficie de demolición de los firmes existentes es de 3.970,22 m<sup>2</sup>, tras dividir el volumen obtenido de 1.786,60 m<sup>3</sup>, entre el espesor del paquete de firme actual (0,45 m). Los materiales bituminosos resultantes de los fresados y demoliciones de firmes serán retirados a través de un gestor autorizado de residuos de construcción y demolición.

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 retroexcavadora 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.

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

- Martillo neumático.
- Excavadora.
- Camión basculante
- Pala cargadora

#### 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.



**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 1a. 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.
- 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**

- Vallas de limitación y protección.
- Señalización y ordenación del movimiento de vehículos y maquinaria.
- Barandillas
- Balizamiento

- Señalización de riesgos

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Cascos de protección atenuadores de ruido.
- Gafas antipartículas.
- Chaleco de alta visibilidad

#### 9.2.4. Demolición de fábricas de hormigón armado o en masa

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Se proyecta la demolición de muro entre los pp.kk. 0+095 y 0+164,57 del eje 1 y cunetas y acequias entre los pp.kk. 0+255 y 0+295 en ambos márgenes del eje 1.

Se define como demolición la operación de derribo, en su caso levantado, de todas las construcciones o elementos, tales como cunetas de hormigón, muros de hormigón y firmes, etc., que obstaculicen la construcción de la obra o aquéllos otros que sea necesario hacer desaparecer para dar terminada la ejecución de la misma, incluso la retirada de los materiales resultantes a vertedero o a su lugar de empleo o acopio definitivo o provisional.

Se ha proyectado la utilización de medios mecánicos como la retroexcavadora con martillo hidráulico y compresor con martillo picador o similar.

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las estructuras e instalaciones existentes, informando sobre el particular, al Director de la Obra, quien designará los elementos que haya que conservar intactos para su aprovechamiento posterior así como las condiciones para el transporte y acopio de los mismos a la vista de la propuesta del Contratista. En cualquier caso, el Contratista requerirá autorización expresa para comenzar los derribos.

En caso de instalaciones, el corte y retirada de los servicios afectados (agua, teléfono, electricidad, etc.) será realizado por el Contratista bajo las instrucciones de las compañías suministradoras, corriendo a su cargo los gastos o sanciones a que diera lugar su incumplimiento.

En caso de existir conducciones o servicios fuera de uso, deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a los 2 metros bajo el nivel de apoyo del relleno o nivel inferior final de la excavación, y cubriendo una banda de 3 metros a cada lado de la explanación.

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.

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Camión
- Equipo auxiliar de corte oxiacetilénico
- Pala cargadora
- Grupo electrógeno.
- Compresor portátil.
- Retroexcavadora
- Martillo neumático

#### RIESGOS

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Atrapamientos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de materiales durante la demolición.
- Proyección de partículas.
- Ruido ambiental y puntual.
- Vibraciones.
- Polvo.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Sobreesfuerzos.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes.
- La máquina utilizada tendrá las protecciones adecuadas en cuanto a la seguridad de la misma y del operario.
- Se cuidará muy especialmente la rotura para no proyectar restos en la proximidad.
- 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.
- Reducir al mínimo la duración del trabajo mediante una rotación con otras tareas para minimizar los riesgos para la salud derivados del funcionamiento.
- 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 INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Fajas para sobreesfuerzos.
- Cascos de protección atenuadores de ruido.
- Gafas antipartículas.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Vallas de limitación y protección.
- Señalización y ordenación del movimiento de vehículos y maquinaria.
- Orden y limpieza.

#### **9.2.5. Demolición de bordillos**

##### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Se proyecta la demolición de bordillo entre los pp.kk. 0+120 y 0+253,09 en margen derecha y entre los pp.kk. 0+340 y 0+545,36 en la margen izquierda.

Consiste en las operaciones de demolición y levantado de bordillo de cualquier tipo y cimientos de hormigón en masa, de espesor variable, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.

Para la demolición se utilizarán principalmente un martillo neumático, el material procedente de la demolición se retirará a medida que se genera será cargado en camión mediante pala cargadora 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.

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 bordillos y bolardos 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.

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.

#### **MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Martillo neumático.
- Compresor.
- Retroexcavadora.
- Camión.

**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.
- 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 1a. de la Ley 31/95).

**MEDIDAS PREVENTIVAS**

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- La máquina utilizada tendrá las protecciones adecuadas en cuanto a la seguridad de la misma y del operario.
- 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.
- Se cuidará muy especialmente la rotura para no proyectar restos en la proximidad.
- 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.
- 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 informado del procedimiento de trabajo y las medidas de seguridad para los mismos.

**PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Cascos de protección atenuadores de ruido.
- Gafas antipartículas.
- Chaleco de alta visibilidad
- Guantes antivibraciones

**PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Barandillas
- Balizamiento
- Señalización de riesgos
- Extintores

**9.2.6. Despeje y desbroce****DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Consiste en la remoción de plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material, para realizar las explanaciones del terreno.

La superficie de despeje y desbroce de la traza asciende a 7.586,40 m<sup>2</sup>, contemplando todas las áreas ocupadas por los desmontes y terraplenes medidas en verdadera magnitud.

A esta superficie hay que añadirle la destinada a la ZIA, que tiene un total de 1.431,55 m<sup>2</sup>.

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 tractores y el camión de transporte con los cuales se llevarán a cabo los siguientes trabajos:

- La remoción de los materiales mediante retroexcavadora.
- 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.

El transporte se realiza en un vehículo adecuado, en función del material que se quiera transportar, protegiendo el mismo durante el transporte con la finalidad de que no se produzcan pérdidas en el trayecto ni se produzca polvo.

**MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Pala cargadora
- Retroexcavadora
- Herramientas manuales
- Tractor
- Camión basculante

**RIESGOS**

- Desprendimiento de paredes del terreno.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Vuelcos de máquinas
- Polvo.
- 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.
- Ruido.
- Proyección de fragmentos o partículas.

**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 1a. de la Ley 31/95).

**MEDIDAS PREVENTIVAS**

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes 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.
- 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 (
- 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.
- 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.
- Se prohíbe acceder al vehículo por las ruedas, etc. debiendo de hacerlo por las escaleras previstas por el fabricante
- Ningún operario podrá subir ni bajar de la escalera del vehículo, equipos de trabajo o maquinaria cuando esté en trabajo.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la máquina.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Se prohibirá terminantemente transportar personas más que en los asientos habilitados para tal fin.
- 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.
- En casos de necesidad, la posición de operarios se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.
- Los trabajos 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 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 deben delimitar los pasillos de acceso de trabajadores a las zonas de trabajo, con el fin de evitar su interferencia con los caminos de circulación interna de vehículos y maquinaria
- 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.
- Todas estas máquinas deberán estar dotadas de bocina y luz de marcha atrás. Y efectuaran las maniobras sin brusquedad y anunciándolas previamente.
- En todos los trabajos el conductor deberá estar cualificado y deberá usar casco de seguridad en cuanto salga de la cabina.
- Durante los trabajos de carga y descarga no deberán permanecer personas próximas a la maquinaria, evitando la permanencia de operarios sobre el basculante.
- Los operarios utilizarán en todo momento vestimenta de alta visibilidad
- Se utilizará calzado de seguridad de buena calidad, y con protección de su puntera
- 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.).

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Botas reforzadas para evitar aplastamientos.
- Chalecos reflectantes.
- Guantes de uso general.
- Mascarillas antipolvo sencillas.
- Gafas de seguridad.
- Protectores auditivos.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Riegos periódicos para eliminar el polvo.
- Señalización.
- Balizamiento con malla de polietileno.

#### 9.2.7. Tala de árboles y retirada de tocones

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Se proyecta la tala de árboles en el eje 1 en margen derecha entre los pp.kk. 0+408 y 0+440.

En primer lugar, se procede a un corte en la base del árbol con motosierra, con el árbol ya caído en el suelo, se procederá a cortar la copa de la cual posteriormente se extraerá la leña. El material no aprovechable de la copa se picará en la desbrozadora de martillos (tractor con desbrozadora), la cual 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 virutas generadas hacia el suelo, evitando así el lanzamiento o proyección de partículas que pudieran ocasionar daños en los operarios.

La caída del árbol siempre será dirigida ya sea con el corte del árbol (dándole la dirección adecuada), o bien con la utilización de un cable o tráctel.

Si el terreno no presenta grandes pendientes se utiliza para el transporte de los árboles una pala cargadora dotada de pinzas, en caso de que la pendiente fuera pronunciada para el transporte de estos se utiliza el tractor forestal con una alta capacidad de maniobra que le permite subir fuertes pendientes arrastrando los árboles hacia zonas adecuadas (sin pendiente) para su procesado. Para nuestra obra se prevé que todas las actuaciones se realicen con una pala cargadora.

Una vez producido el corte de las ramas de los árboles se realiza el corte de los troncos con la propia motosierra.

El acopio se realiza en una zona horizontal y estable, separada de la zona de la traza para evitar interferencias con otros trabajos. Los acopios no sobrepasarán los dos metros de altura y estarán

calzados, en ningún caso se formarán acopios en los entornos de líneas eléctricas, o cualquier otro servicio afectado.

El destocoado de los árboles se realizará mediante una retroexcavadora que irá arrancando las raíces hasta liberarlo.

Se detallan en este apartado, las operaciones que se deberán tener en cuenta para proceder de modo seguro, a la tala de árboles empleando la motosierra.

Estas operaciones son:

- Inspección de la zona de trabajo y del estado actual, determinando las especies, diámetros y edades.
- Planificación y organización del trabajo.
- Preparación del espacio de trabajo.

Elegir cuidadosamente la dirección de caída teniendo en cuenta la caída natural (según pendiente, inclinación del tronco, distribución de ramas y contrafuertes en la base), la dirección del viento, la progresión prevista de la cosecha, la existencia de árboles próximos, la dirección prevista de saca y el sistema de cosecha a emplear.

Asegurarse de que la zona de influencia este libre de personas o elementos que puedan ser alcanzadas en la caída del árbol (2 veces la altura del árbol)

Antes de empezar la corta se debe limpiar de obstáculos la vía de escape del motosierrista.

Limpiar los alrededores del árbol y desramar su parte baja utilizando el tronco como protección, ubicándose en el lado opuesto de la rama a cortar.

Tomar la posición adecuada, descendiendo al lugar de corte flexionando las rodillas y manteniendo la espalda recta. Al realizar el corte los codos se deben apoyar en las piernas, con lo cual se compartirá mejor el peso de la motosierra y se mejorará la precisión del corte.

Para evitar el desgarramiento del árbol y direccionar su apeo, se hace una cuña de caída o corte de dirección, la cual es una entalladura que amortigua la velocidad y dirige la caída. Su profundidad debe ser entre un cuarto y un quinto del diámetro de la base del árbol. Primero se hace el corte superior oblicuo y luego un corte horizontal formando un ángulo de 45°.

La altura de la cuña (h) deberá ser:  $D/5 > h > D/6$

Realizar el corte de caída, el cual es un corte opuesto al de dirección de caída, con el que se remueve la mayor parte de la madera que sostiene aún el árbol y es el que provoca su caída. Este corte se debe realizar a unos pocos centímetros por encima del corte horizontal de dirección (2 a 5 cm). Si se realiza por debajo de dicho corte, la dirección de caída será opuesta a la planificada con la cuña de caída.

**MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Motosierras
- Retrocargadora
- Pala cargadora
- Camión basculante
- Herramientas manuales

**RIESGOS**

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Atrapamientos por o entre objetos
- Golpes y cortes por objetos móviles
- Sobresfuerzos
- Atropellos por maquinaria
- Contactos eléctricos
- Ruido
- Vibraciones

**RIESGOS ESPECIALES**

Para la ejecución de dichas trabajos será precisa la presencia de recurso preventivo siempre que los trabajos requieran actuaciones con riesgo de caída en altura, o se realicen en proximidad de líneas eléctricas u otros servicios afectados, e incluso en la caída del árbol por las posibles situaciones de concurrencia. Además, si el árbol no es cortado en trozos pequeños, y se carga y transporta completo para trasplantarlo, y siempre que requiera para la manipulación de cargas equipos mecánicos, será preceptiva la presencia del recurso preventivo.

**MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Con el objeto de evitar los riesgos derivados de posibles interferencias entre los trabajos de tala con las restantes actividades de la obra, los mandos organizativos deberán coordinar los trabajos para evitar situaciones de concurrencia e interferencia. Para ello, se delimitará la zona en la que se realicen los trabajos de tala de árboles, de modo que durante los mismos no existan trabajadores de la obra ajenos a las actividades. Además, previamente al inicio de los trabajos los operarios que realicen otras actividades en la obra serán informados con relación a la zona y fecha en que se realizarán los trabajos de tala, prohibiendo el acceso a la misma en los plazos establecidos.
- De igual manera, durante el transcurso de los trabajos y con el objeto de impedir el acceso de posibles terceros a las zonas objeto de la tala, se dispondrá señalización mediante valla de

contención de peatones de los posibles accesos a la zona de interferencia de la caída del árbol (carreteras, caminos, etc.). En todo caso, previamente al inicio de los trabajos se comprobará la ausencia de personal de obra y de posibles terceros en la zona objeto de los mismos mediante señalistas.

- Sólo se permitirá la presencia en el tajo de trabajadores responsables de la ejecución de las actividades. Uno de los miembros del equipo vigilará la ausencia de personal ajeno a los trabajos en la zona en que éstos se desarrollen.
- Se guardará en todo momento una distancia de seguridad entre los trabajadores que intervengan en la tala, ya que se pueden producir movimientos rápidos e inesperados por caída o rodamiento de los elementos cortados. Dicha distancia de seguridad será al menos de 5 metros.
- Se emplearán las máquinas o herramientas adecuadas a la tarea a realizar, junto con los accesorios que recomienda el fabricante para cada una de ellas. Además, el uso de dichas máquinas o equipos se realizará conforme a lo previsto en el manual de uso de sus respectivos fabricantes.
- Se utilizarán las herramientas adecuadas en función de la tarea que se realiza, y siempre por personas conocedoras de la técnica, convenientemente formadas y autorizadas (cuando se trate de herramientas mecánicas) para el manejo de las herramientas en cuestión.
- No se trabajará bajo circunstancias que disminuyan sensiblemente las condiciones físicas del operario, como puede ser la ingesta de alcohol, o después de comidas copiosas.
- Se utilizará ropa ceñida, evitando así la ropa demasiado suelta como bufandas u otros atuendos que impidan trabajar con seguridad.
- Está prohibido trabajar en solitario cuando se manipula una motosierra. Por otra parte, la motosierra siempre será manejada con las dos manos. Durante el empleo de la motosierra se prohibirá la presencia de trabajadores en un radio de al menos 5 m.
- En cada árbol sólo podrá trabajar un operario. El apeo es una operación a realizar por una sola persona.
- No se procederá a la corta en caso de viento fuerte.
- Se preverá tanto la dirección del apeo como la vía de escape, asegurándose de que en dicha vía no existe ningún obstáculo.
- Durante la ejecución de los trabajos, se asegurará que no hay nadie a una distancia de al menos dos veces y media la altura del árbol que se va a cortar, ni en la ladera abajo si está en pendiente.
- No se debe iniciar una nueva operación de corte hasta que el árbol haya caído.
- Cuando el árbol comience a caer, alejarse por la ruta de escape prevista. Se tendrá especial cuidado con las ramas y otras partes del árbol que pudieran desprenderse, así como con los posibles rebotes del tronco.



- En caso de que un árbol se quedara apoyado sobre otro, se le empujará con la retroexcavadora o con la retrocargadora, de manera que caiga al suelo. Nunca se procederá a la tala de un árbol mientras haya otro apoyado sobre él.
- Está totalmente prohibido trepar a árboles apoyados, así como permanecer o caminar debajo.
- Se mantendrá una distancia prudencial entre el elemento de corte y el terreno.
- Se comprobará periódicamente el estado de los medios de corte de la máquina o herramienta y sustituirlos cuando presenten deficiencias, grietas o alabeo.
- El desplazamiento de los trabajadores se realizará siempre por caminos seguros, manteniendo inactiva la herramienta durante el trayecto, o periodos de inactividad. Esta sólo se accionará una vez se inicie la tala del árbol, y no haya personal en el radio de 5 m.
- Los trabajos de tala podrían generar riesgo de incendios por chispas, etc. Por lo tanto, se dispondrán en el tajo medios de extinción (extintores) en números suficientes y timbrados adecuadamente. Además, todas las máquinas dispondrán de su correspondiente extintor.
- No se debe permanecer en el radio de acción de la maquinaria.
- Durante la ejecución de los trabajos podremos encontrarnos árboles jóvenes que serán eliminados por empuje mediante máquinas retrocargadoras o retroexcavadoras. Estos trabajos, si bien no generaran los riesgos derivados del uso de motosierras u otros equipos, sí generarán riesgos por posibles interferencias con otras actividades en obra, con posibles terceros, y para los propios operarios que intervengan en las actividades.
- Por lo tanto, éstas se desarrollarán de acuerdo con las medidas preventivas previstas en el presente documento.
- Si durante el transcurso de los trabajos fuera preciso el uso de cadenas para arrastre de los árboles, o incluso para su destoconado, se emplearán cadenas de resistencia suficiente para los trabajos a realizar. En todo caso, durante el arrastre o empuje se prohibirá la presencia de trabajadores no solamente en el radio de acción de los equipos, sino también en la posible zona de proyección de las cadenas (en caso de rotura o posible suelte de las mismas).
- El apeo de árboles próximos a carreteras se realizará con especial cuidado, dirigiendo la caída de forma que se garantice que ni el árbol ni sus restos caigan sobre la misma.
- No obstante, si se dieran situaciones de interferencia con carreteras, éstas se señalarán conforme a la Norma 8.3 IC y el contenido del Plan de Seguridad y Salud.
- Cuando los trabajos de tala se deban realizar en zonas próximas a líneas eléctricas deberá mantenerse un espacio de seguridad de dos veces y media la altura del árbol, de manera que la caída del árbol se dirija en sentido contrario al de la línea. Si el árbol se encontrara dentro de la zona de seguridad establecida, se avisaría al titular de la línea, y la contrata establecerá un protocolo de trabajo con el fin de planificar estos trabajos en proximidad desde el punto de vista preventivo, no iniciándose hasta que el contratista no lo haya analizado, consensado con la compañía, y establecido en el Plan de seguridad y salud.

- Los posibles trabajos en altura, previo a la caída del árbol, de cortes de ramas o de colocación del cable para el guiado de la caída del árbol se realizarán desde una plataforma elevadora de personal.
- Se debe atender a la zona de ataque de la espada para evitar el rebote de la motosierra.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Vallas de limitación y protección.
- Señalización y ordenación del movimiento de vehículos y maquinaria.
- Orden y limpieza.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protector auditivo.
- Protecciones de las piernas realizadas con materiales anticorte
- Pantalla facial de seguridad
- Muñequeras antivibratorias

#### **9.2.8. Excavación con medios mecánicos**

##### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Consiste en la remoción y retirada de terreno necesaria para los acondicionamientos de las explanaciones del terreno existente.

La excavación comenzará con el replanteo general y la fijación de los puntos y niveles de referencia. Se colocarán las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. A continuación, se procederá a la excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Se ejecutará el refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.

El vaciado se ejecuta con retro-excavadora, descargando las tierras sobrantes sobre camión.

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**

- Pala cargadora.
- Retroexcavadora.
- Excavadora
- Camión.
- Motobomba para aguas sucias.

**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.
- Ruido.
- Interferencias de máquinas con líneas eléctricas aéreas.
- Ambiente pulvígeno.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Choques y cortes entre máquinas y/o vehículos.
- Atrapamientos de personas por maquinaria.
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria.
- Proyección de fragmentos o partículas

**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:

- En la ejecución de excavaciones el empresario contratista adjudicatario de la obra debe cumplir estrictamente la ejecución de taludes con la geometría recogidos en el anejo geotécnico o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Cualquier excavación que no se encuentre definida en el proyecto no podrá ejecutarse sin que el empresario contratista cuente con un cálculo justificativo previo, redactado por un técnico

competente en la materia. El citado cálculo deberá garantizar la estabilidad durante las diferentes fases o condiciones que puedan darse a lo largo de la obra.

- Las excavaciones se ajustarán al estudio geotécnico. Si no estuviese en este documento contemplada la casuística particular para cada caso concreto, se estudiará y justificará por escrito la solución adoptada por un técnico competente.
- 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.
- 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 sobreechanco en curva.
- 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 señalará 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.
- 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.
- 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.
- 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 y 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.
- En caso de que haya posibilidad de la generación de polvo, se hará los preceptivos riegos para evitar la misma.
- 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.
- Para realizar trabajos junto a huecos verticales, se protegerán con barandillas de 1 m. de altura, respecto del nivel de la plataforma.
- 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.
- 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.).
- Si no existe una protección colocada cuando se vayan a realizar esta actividad, se ha de comunicar a una persona con competencias en materia de seguridad (Técnico de seguridad de la obra)
- Se utilizará calzado de seguridad de buena calidad, y con protección de su puntera, No se permitirá caminar por la canaleta
- 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.
- 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.
- En casos de necesidad, la posición de operarios se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.
- Los trabajos 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 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 deben delimitar los pasillos de acceso de trabajadores a las zonas de trabajo, con el fin de evitar su interferencia con los caminos de circulación interna de vehículos y maquinaria

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte, para manejo de materiales y objetos.
- Casco de Seguridad.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas o pantallas anti-impactos.
- Chaleco reflectante.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Balizamiento de toda la zona ocupada.
- Barandillas.
- Vallas para la limitación de las zonas de trabajo.
- Riegos periódicos para eliminar el polvo
- Topes de limitación de recorrido.

### 9.2.9. 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 maquina 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.

#### MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

- Pala cargadora.
- Camión basculante.
- Motoniveladora.
- Compactador.
- Rodillo compactador.
- Camión cisterna
- Tractor

#### 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.

**PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Señalización y balizamiento adecuado.
- Chapas o tapas para cubrición de huecos.
- Extintores

**PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Mascarilla.
- Arnés de seguridad
- Gafas de protección

- Cinturón antivibraciones
- Protecciones auditivas.

**9.2.10. Rellenos localizados****DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

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.
- Extendido y compactación del relleno.

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.

**MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Retroexcavadora.
- Camión cisterna.
- Pisón vibrante

**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.
- 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

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- 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 señalarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- 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 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.
- 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.
- 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.
- En caso de temperaturas extremas se utilizará la ropa adecuada, protegiendo especialmente la cabeza.
- Se suspenderán los trabajos cuando las condiciones climatológicas (temperaturas extremas) impidan la realización de los trabajos con total seguridad.
- Para realizar trabajos junto a huecos verticales, se protegerán con barandillas de 1 m. de altura, respecto del nivel de la plataforma.
- 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.

- 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.).
- Si no existe una protección colocada cuando se vayan a realizar esta actividad, se ha de comunicar a una persona con competencias en materia de seguridad (Técnico de seguridad de la obra)
- Se utilizará calzado de seguridad de buena calidad, y con protección de su puntera, No se permitirá caminar por la canaleta
- 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.
- 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.
- En casos de necesidad, la posición de operarios se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.
- Los trabajos 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 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 deben delimitar los pasillos de acceso de trabajadores a las zonas de trabajo, con el fin de evitar su interferencia con los caminos de circulación interna de vehículos y maquinaria
- Se deberá disponer de extintores en número necesario, tanto en los tajos de trabajo, como en los lugares de acopio de materiales inflamables.
- En las zonas donde se coloquen extintores se pondrán las correspondientes señales para su fácil localización.
- La máquina utilizada contará
- Todas aquellas zonas potenciales de provocar incendios deben estar identificadas con señales de advertencia y prohibición contra todo tipo de llama donde exista riesgo de incendio o explosión.

**PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.

- Botas impermeables de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo (uso obligatorio de ropa de alta visibilidad).
- Gafas de seguridad.

**PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Señalización y balizamiento adecuado.
- Chapas o tapas para cubrición de huecos.
- Balizamiento de la zona de actuación.
- Acotar las zonas de movimiento de máquinas.
- Topes de limitación de recorrido.
- Extintores

**9.2.11. Transporte de material****DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Esta actividad comprende el transporte del material dentro de la obra a zonas de terraplén o relleno.

El material se carga con ayuda de retroexcavadoras en camiones y se transporta hasta la zona de rellenos de la obra.

El material se carga con ayuda de retroexcavadoras o pala cargadora en camiones y se transporta hasta vertederos o hasta la zona de rellenos de la obra.

Primeramente se tendrá en cuenta, para cada fase de la obra, el acceso y trayecto a realizar. Dependiendo de las especificaciones de vuelco lateral, tara, etc. De cada maquinaria que se haya elegido para cada actuación deben prepararse y señalizarse estos trayectos. Al finalizar los trabajos, se debe prever si se retira la maquinaria o se conserva en el lugar de trabajo hasta la jornada siguiente para lo cual, habría que habilitar zonas para ello o su traslado a las zonas especificadas para acopios o zonas de instalaciones auxiliares.

**MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Camiones
- Retroexcavadora
- Pala cargadora.

**RIESGOS**

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por manipulación.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Ambiente pulvígeno.
- Ruido.
- Vibraciones.

**RIESGOS ESPECIALES**

Durante los trabajos de transporte de material 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**

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Debe vigilarse que los camiones hayan pasado la ITV reglamentaria.
- Los conductores de camiones deben tener el correspondiente permiso de conducción para el vehículo que conducen.
- Cuando esté terminada la operación de carga de tierras en el camión y antes de iniciarse el transporte, se deberá cubrir estas con una lona.
- Durante las operaciones de carga y descarga de la caja basculante:
  - El conductor debe quedarse en la cabina siempre que ésta disponga de visera protectora.
  - Hay que asegurarse que la caja basculante sube derecha durante la descarga y la carga está equilibrada cuando se carga.
  - Se debe respetar las instrucciones del guía en la descarga.
  - Siempre que la maquinaria se encuentre en la cresta de un talud se respetará la distancia de seguridad.
  - Si el volquete es articulado, se debe mantener en línea.
  - Si la caja basculante está provista de puertas traseras, se debe respetar la normativa propia a cada tipo de apertura, cierre y bloqueo de las puertas.

- Después de la descarga de la caja basculante:
  1. No se debe poner en marcha la máquina hasta después de asegurarse que la caja basculante está completamente bajada.
  2. Los operarios no deberán saltar desde la carga o desde la caja. El salto puede producir fractura de los talones.
- El encargado controlará que, a los conductores de los camiones, al ir a traspasar la puerta de la obra, se les entregue las siguientes normas de seguridad:
  - Normas 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.
- El contratista estará obligado a definir en el Plan de Seguridad protocolos de circulación, definiendo las prioridades de paso, velocidad máxima de circulación, etc.
- En el caso que existan líneas eléctricas o cualquier otro tipo de servicios que puedan ser afectados por la circulación y descarga del material, éstos se señalizarán debidamente, y se instalaran medidas de protección como pórticos limitadores de gálibo o planchas metálicas.
- 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.

**PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas.
- Guantes.
- Botas de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Chaleco reflectante.

**PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Topes para descarga de camiones.
- Luminaria de señalización.



- Valla móvil metálica.
- Pórtico de limitación de gálibo

### 9.3. DRENAJE

#### 9.3.1. Montaje de marcos prefabricados

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Esta unidad se refiere a los marcos de hormigón fabricados en instalaciones fijas y transportados y suministrados posteriormente a pie de obra, para su colocación y montaje “in situ”.

El asiento de los marcos prefabricados se realiza sobre una solera de hormigón.

A partir de la excavación de la cimentación, se procederá al extendido de la capa de hormigón de limpieza nivelándola y rasanteandola correctamente puesto que nos servirá para la cimentación de la estructura.

Sobre la superficie de apoyo se procede a la colocación del marco prefabricado, para lo cual, se irán descargando los módulos prefabricados a pie de tajo paralelamente a la zona excavada mediante una grúa autopropulsada.

Se colocará el primer módulo y se descargará el siguiente. La manipulación, se realizará mediante cables o eslingas debidamente protegidos o cualquier dispositivo que no dañe el marco.

Una vez posicionado el 2º marco prefabricado y alineado con el eje replanteado, con ayuda de una retroexcavadora se calzará el segundo módulo hasta ser introducido en la junta machihembra del módulo anterior. Se procederá sucesivamente con el resto de los módulos, quedando únicamente el sellado de la junta elastomérica en espera del terraplenado.

Se procede al relleno y sellado, de fraguado rápido, y alta adherencia, tipo “grout” o similar, para la unión de piezas prefabricadas, en su caso.

- a) Todas las operaciones de levantamiento estarán correctamente planificadas y vigiladas, de manera que se proteja en todo momento la seguridad de los trabajadores.
- b) Todas las tareas de enganche, desenganche, acople y desacople del útil, se realizarán con el marco apoyado en superficies planas, lisas y compactas.
- c) En la manipulación del marco, no se añadirán sobrecargas, que puedan sobrepasar la carga máxima del útil o del equipo de elevación.
- d) Ningún operario acompañará con sus manos la carga.
- e) No deberá situarse ningún operario, debajo del marco, cuando este se encuentre suspendido.

f) Se utilizarán en todo momento, los equipos de protección individual como guantes, casco, botas, chaleco, etc.)

g) No se elevarán y desplazarán cargas por donde haya tránsito de personas.

Antes del inicio de la colocación de los marcos, se comprobará que el fondo estará totalmente exento de irregularidades y que el hormigón está perfectamente nivelado de manera que garantice que el apoyo del marco es uniforme.

Cuando se use un lecho de apoyo en hormigón, se debería colocar encima una capa de material fino que permita realizar una correcta nivelación y evitar todo contacto directo entre las superficies de hormigón.

Dado que los marcos a suministrar disponen de boca macho y hembra, la colocación se realizará de forma que cada hembra reciba el macho del marco siguiente a colocar.

Antes de la colocación de cada marco, se procederá a una inspección, para comprobar que se encuentran limpios y exentos de daños.

Una vez marcada la alineación a seguir en la solera de hormigón, se baja con precaución cada marco sobre el lecho de apoyo, alineando el extremo macho con el extremo hembra del elemento ya colocado.

Se evitará que ningún material del lecho de apoyo, penetre en el intersticio de la junta en el momento del posicionamiento del elemento.

Si fuese necesario realizar un ajuste cualquiera de nivel, se retirará el marco y se ajustará la superficie del lecho de apoyo. Evitando en todo momento realizar la nivelación con apoyos locales que puedan originar tensiones distintas a las tenidas en cuenta en el cálculo de los marcos.

Las zanjas serán suficientemente anchas para garantizar una colocación con total seguridad y permitir la compactación del relleno sobre los lados de los marcos.

Se deberá evitar la acumulación de agua en el montaje de los marcos, mediante los métodos apropiados de vaciado de agua.

El relleno del trasdós, deberá comenzar tan pronto como sean colocados los marcos, compensándose la zanja hasta la altura de la parte superior del marco, rellenando alternativamente sobre los dos lados, utilizando materiales granulados seleccionados, compactados con un compactador ligero o a mano, en capas que no excedan de 20 cm., y respetando un desnivel a cada lado del marco que no exceda de 50 cm.

##### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Pala cargadora.
- Retroexcavadora.

- Grúa autopropulsada.
- Camión grúa.
- Eslingas, ganchos y otros aparejos.
- Herramientas manuales.

#### RIESGOS

- Caídas de personal al mismo y distinto nivel.
- Aplastamientos.
- Desprendimientos
- 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.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes y pinchazos por manejo de las guías y conductores.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- Proyección de partículas
- Ruido

#### 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 1a. de la Ley 31/1995).

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas para elementos prefabricados:

- Se tendrá en cuenta lo analizado en el apartado sobre Izado de cargas por medios mecánicos.

- Las eslingas, cables, cadenas y ganchos deberán estar homologados y certificados por el fabricante.
- Los operarios encargados de la realización de los trabajos de carga y descarga deben contar con formación específica, la cual abarcará entre otros los riesgos y medidas preventivas relativas a la manipulación de cargas y a trabajos en altura. }
- Para evitar la caída en el ascenso y descenso a la cabina del vehículo se deberán mantener limpios los estribos y utilizar siempre calzado antideslizante. }
- Para el acceso a la plataforma de carga se utilizarán las escaleras del camión si éste dispone de ellas, o en su defecto una escalera manual de las dimensiones adecuadas a la altura de la carga.
- Para enganche/desenganche o atado de piezas, en el caso de que se utilice escalera manual ésta se colocará de frente al punto de trabajo.
- Se deberán emplear durmientes, bastidores o maderas adecuadas a las características de la pieza o piezas a transportar, de manera que se garantice su estabilidad; todo ello de acuerdo a las indicaciones establecidas por el fabricante.
- Durante la carga y descarga de piezas pesadas en el camión, el conductor permanecerá fuera de la cabina y alejado de la zona de maniobras.
- No se sobrecargará el vehículo por encima de la carga autorizada.
- Se deberán establecer los mecanismos de control adecuados con el fin de asegurarnos de que el vehículo dispone actualizados los diferentes documentos exigibles legalmente: ITV, seguros, permiso de circulación,...
- La conducción del vehículo se realizará de manera prudente, respetando las normas de circulación y a una velocidad moderada (ajustada a los límites establecidos). En este sentido, los giros y curvas deberán realizarse a baja velocidad, la cual se adecuará a las condiciones de la carretera
- El vehículo encargado de realizar el transporte deberá disponer de las operaciones de mantenimiento establecidas por el fabricante con el fin de evitar cualquier fallo mecánico.
- De forma básica, antes de empezar el recorrido el conductor se asegurará del estado de los frenos, neumáticos, faros, gasolina, aceite y agua; por lo que es recomendable establecer protocolos para este tipo de revisiones. En el mismo sentido, antes del inicio de la marcha se revisará la estabilidad de la carga con el fin de detectar posibles desplazamientos de la misma.
- En el caso de que el vehículo se incendie, se apartará en la medida de lo posible de las zonas de paso y se cortará el encendido del motor. Si el fuego se acerca al depósito de combustible, los ocupantes se alejarán rápidamente del vehículo dando aviso a los equipos de emergencia.
- El vehículo no se podrá conducir bajo los efectos del alcohol, medicación o cualquier sustancia psicotrópica que pueda afectar a la percepción del riesgo o tener efectos somníferos. Carga de los camiones:
- Las cargas deben estar centradas, asegurando las mismas con cables u otros elementos certificados que eviten que deslicen o caigan. Las piezas se atarán con eslingas certificadas

transversales formando una carga conjunta y unida al camión para evitar el desplazamiento de la misma. }

- El apoyo en la caja del camión se hará de forma que la carga apoye en las proximidades de los ejes delantero y trasero, colocando cuñas de madera para evitar golpes en caso de holguras.
- Como norma general, los apoyos se dispondrán a 0,4-1 m de los extremos en el caso de las piezas pretensadas, colocándose bajo ganchos en el caso de vigas armadas.
- Cuando el transporte que se realice sea de cubiertas nervadas, las piezas estarán apiladas máximo en dos alturas.
- En el caso concreto de paneles, siempre se recomienda usar bastidores para su transporte.
- Tal y como se ha indicado, una vez llevado a obra el prefabricado puede ser montado directamente o bien acopiado temporalmente. En ambos casos, una medida preventiva básica que atañe a la organización del trabajo es que las tareas de descarga, acopio y manipulación de los elementos prefabricados se realicen con la menor cantidad de movimientos del material en obra.
- Por otro lado, previamente a la realización de los trabajos hay que asegurarse del buen estado y capacidad de carga, tanto de la grúa como de todos los elementos auxiliares de elevación (ganchos, eslingas, etc...).
- En cualquier caso, siempre deberán seguirse las instrucciones que suministra el propio fabricante para la descarga, acopio y manipulación de los elementos prefabricados.
- Por otro lado, además de las medidas preventivas de carácter general correspondientes a acopios, maquinaria y equipos de izado o elevación, se deben tener en cuenta las específicas indicadas a continuación:
- Para evitar colisiones: <sup>h</sup> El lugar en el que se realicen las actividades indicadas estará libre de obstáculos y de líneas eléctricas contra las que las máquinas o la carga puedan colisionar, estando adecuadamente acotado y señalizado.
- Si la existencia de líneas eléctricas es inevitable, se garantizará el paso de vehículos, controlando que las máquinas y la carga estén alejadas de las mismas la distancia de seguridad especificada en cada caso.
- En caso de interrupción del suministro eléctrico, se deberá tener constancia de la interrupción del mismo a través de la compañía eléctrica antes de iniciar los trabajos. Del mismo modo, deberá conocerse con precisión el tiempo en que dicho suministro estará interrumpido. <sup>h</sup> Se señalarán las zonas de acceso y delimitarán las zonas de posicionamiento de vehículos para operaciones de descarga.
- Se realizará un correcto uso de los equipos y útiles de elevación, revisando su carga portante y estado, de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
- Se comprobará periódicamente (dejando constancia del control efectuado) el buen estado de uso de todos los útiles de elevación.

- No se permitirá la presencia de operarios diferentes a quienes participan directamente en la realización de los trabajos, en las áreas de descarga, acopio y manipulación de elementos prefabricados.
- Existirá prohibición expresa de que el personal permanezca debajo de las cargas. <sup>h</sup>
- La descarga, acopio y manipulación de elementos prefabricados se realizará únicamente empleando el sistema y los útiles especificados por el fabricante, siguiendo sus instrucciones de uso y manipulación. <sup>h</sup> En la operación de enganche de las piezas para su manipulación, debe comprobarse la seguridad de la conexión realizada. Una vez los elementos empiecen a ser izados, y los cables de la grúa se tensen, se comprobará nuevamente la seguridad del amarre.
- Los apoyos de los elementos prefabricados durante su manipulación y acopio se realizarán según las indicaciones de los planos de montaje o de acopio y manipulación y las instrucciones que, a tal efecto, suministrará el fabricante.
- El centro de gravedad de la pieza estará por debajo del punto de tiro para su elevación y traslación a lugar definitivo o, en caso contrario, se dispondrá del utillaje preciso que asegure su estabilidad.
- El manejo de las grúas será realizado por personal debidamente formado y oficialmente acreditado, que tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, en caso contrario, las maniobras será dirigidas por un operario señalista que supla dicha falta de visibilidad.
- El movimiento de la carga se realizará sin balanceos ni movimientos bruscos.
- No se soltará la unión del elemento prefabricado de la grúa hasta que aquél esté debidamente estabilizado en su posición definitiva de descarga o de acopio.
- En caso de fuerte viento o lluvia considerable se detendrán las operaciones de montaje, cambiando a otros trabajos que no ofrezcan riesgo.
- Se instalarán barandillas de protección en todos los marcos, tal y como se detalla en el documento Planos:
- 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.
- 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.

- En caso de que haya posibilidad de la generación de polvo, se hará los preceptivos riegos para evitar la misma.
- 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 8.2.4.1 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 marcos en obra se debe disponer de eslingas de acero o nylon. Las operaciones de acopio y transporte de marcos 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 marcos estarán perfectamente apoyados y acñados y con los elementos de izado ya colocados desde el suministro.
- Se descargarán cerca del lugar donde deban ser colocados y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar en que hayan de instalarse. Se evitará que el marco prefabricado quede apoyado sobre puntos aislados.
- Cuando los marcos prefabricados 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 marcos prefabricados a medida que se va abriendo la zanja.
- Durante su permanencia en la obra, antes del relleno de las zanjas, los marcos prefabricados deberán quedar protegidos de acciones o elementos que puedan dañarles. 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 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 marcos prefabricados 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 marco.
- Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas suspendidas o bajo el radio de acción de la grúa autopropulsada.
- Queda terminantemente prohibido andar sobre los marcos o permanecer sobre ellos cuando estén en servicio.
- Para desflejar los paquetes de marcos se utilizarán las herramientas necesarias de corte de los mismos. Queda expresamente prohibido apalancar para que se rompa el fleje.
- El gancho de la grúa autopropulsada 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 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.
- El prefabricado en suspensión del balancín, se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza.
- Una vez presentado en el sitio de instalación el prefabricado, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, al montaje definitivo. Concluido este, podrá desprenderse del balancín.
- Se revisará frecuentemente el buen estado de los elementos de elevación (eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc.).
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.
- En todos los tajos de colocación de elementos prefabricados 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 prefabricados, 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.
- A los prefabricados antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.
- Si alguna pieza prefabricada 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.
- 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.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo.
- Mascarillas
- Gafas de protección contra impactos
- Protección auditiva

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Barandilla rígida de protección.
- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.
- Señalización de caminos afectados o cortados.
- Limitadores de altura instalados en maquinaria ante líneas eléctricas aéreas.

#### **9.3.2. Excavación en zanja, pozos y cimientos.**

##### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Consiste en la remoción y retirada de terreno necesaria para la excavación en zanja para canalizaciones enterradas y arquetas.

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.

Entre esas operaciones hay que distinguir:

- Excavación manual en zanjas.
- Excavación del terreno por pequeña maquinaria cuando sea necesario.

La compactación de zanjas se realizará mediante compactador manual o pisón.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Excavación manual y/o mecánica.
- Replanteo y nivelación del terreno original
- Excavación y extracción de los materiales y limpieza del fondo de la excavación incluido precorte.
- Carga y transporte a vertedero hasta una distancia de diez kilómetros (10 km) o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia.
- Conservación adecuada de los materiales.
- Agotamientos y drenajes que sean necesarios.

#### **MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA**

- Pala cargadora.
- Retroexcavadora.
- Camión.
- Motobomba para aguas sucias.
- Pisón vibrante.

#### **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 pulvigenos.
- Golpes por objetos y herramientas.

- Choques entre máquinas y/o vehículos.
- Atrapamientos de personas por maquinaria.
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria.
- Ruido ambiental y puntual.

#### **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:

- 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.
- 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 sobreancho en curva.
- 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 señalará 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 1337) 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 replante en obra atendiendo a las condiciones puntuales del terreno
  - 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.
- 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.
- 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.
- Reducir al mínimo la duración del trabajo mediante una rotación con otras tareas para minimizar los riesgos para la salud derivados del funcionamiento.
- Para realizar trabajos junto a huecos verticales, se protegerán con barandillas de 1 m. de altura, respecto del nivel de la plataforma.
- 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.
- 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.).
- Si no existe una protección colocada cuando se vayan a realizar esta actividad, se ha de comunicar a una persona con competencias en materia de seguridad (Técnico de seguridad de la obra)

- Se utilizará calzado de seguridad de buena calidad, y con protección de su puntera, No se permitirá caminar por la canaleta
- 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.
- 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.
- En casos de necesidad, la posición de operarios se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.
- Los trabajos 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 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 deben delimitar los pasillos de acceso de trabajadores a las zonas de trabajo, con el fin de evitar su interferencia con los caminos de circulación interna de vehículos y maquinaria

#### SEGURIDAD EN LA EJECUCIÓN DE POZOS

- El brocal del pozo excavado 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 se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo que estará provista de zapatillas 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.
- Al descubrir cualquier tipo de conducción subterránea, se paralizarán los trabajos avisando a la Dirección de la Obra para que dicte las acciones a seguir.
- No se utilizará maquinaria accionada por combustión o explosión en el interior de los pozos, en prevención de accidentes por intoxicación.

- Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad mayor de 1.30 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.
- Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación, se dispondrán vallas móviles que se iluminen cada 10 metros.
- 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.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte, para manejo de materiales y objetos.
- Casco de Seguridad.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas o pantallas anti-impactos.
- Chaleco reflectante,
- Gafas anti-impacto.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Balizamiento de toda la zona ocupada.
- Barandillas.
- Vallas para la limitación de las zonas de trabajo.
- Pasarela metálica para paso de camiones
- Pasarela metálica para paso de personas.

#### 9.3.3. Encachado de piedra

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Consiste en la colocación de bloques de piedra suelta en protección de taludes y pie de escollera en obras de tierra.

La función del encachado es proteger los taludes de la erosión por el agua, especialmente en la salida de embocaduras de obras de desagüe. También se utilizará en la formación de badenes para pasos de caminos sobre puntos bajos.

La colocación de las piedras se realizará a mano por los trabajadores ayudándose del uso de herramientas manuales. La piedra se fijará con mortero u hormigón.

Según la altura a colocar deberá utilizarse andamio tubular.

Dependiendo de las dimensiones de las piedras, también se deberá utilizar medios mecánicos si fuese necesario, tal es el caso de máquina retro mixta o giratoria.

El asiento se realizará sobre cama de arena, si bien el Director de Obra podrá establecer su asiento sobre cama de hormigón HM-20, e incluso, el llagueado en puntos donde puedan ser removidas las piedras por el paso del agua.

En las franjas de borde del relleno, con una anchura de 2,00 m, se fijará un punto cada 100,00 m, tomándose una muestra para realizar ensayos de Humedad y Densidad.

En el resto del relleno, que no sea franja de borde, se controlará un lote por cada 5000 m<sup>2</sup> de tongada, cogiendo 5 muestras de cada lote, realizándose ensayos de Humedad y Densidad.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, colocando una mira cada 20,00 m, poniendo estacas niveladas en mm. En estos puntos se comprobará la anchura y la pendiente transversal.

Desde los puntos de replanteo se comprobará si aparecen desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente transversal, aplicando una regla de 3,00 m en las zonas en las que pueda haber variaciones no acumulativas entre lecturas de  $\pm 5$ cm y de 3cm en las zonas de viales.

#### **MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA**

- Camión grúa.
- Camión hormigonera.
- Manipuladora telescópica
- Andamio tubular
- Retro excavadora mixta
- Herramientas manuales
- Camión

#### **RIESGOS**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos.

- Atrapamiento
- Sobreesfuerzos
- Atropellos y golpes por vehículos.

#### **RIESGOS ESPECIALES**

Se ha identificado la existencia de riesgos catalogados como especiales (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 (trabajos sobre los tableros de estructuras), 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 1a. de la Ley 31/95).

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Se adoptará el talud de escollera establecido en el Proyecto, o en su defecto, el contratista deberá disponer de los cálculos. El acceso al tajo y a la zona de trabajo en general se realizará por las zonas de suelo más regular y menor pendiente.
- Tanto los accesos como el propio frente de trabajo se mantendrán ordenados y limpios de elementos extraños que puedan entorpecer el tránsito o los propios trabajos.
- Los trabajos se realizarán siempre sobre superficies estables y lo más horizontales que sea posible para evitar su vuelco (pasillos escalonados). Se determinarán los accesos más seguros a la zona de trabajos.
- Estará prohibido que los trabajadores se sitúen sobre el talud, incluso su desplazamiento por este.
- No se permitirá la presencia de trabajadores en la cima ni al pie de los taludes.
- La colocación de piedras se realizará solamente si se ha comprobado que no se encuentre ninguna persona trabajando ladera abajo.
- Se realizará un caballón de tierras para evitar que las piedras puedan salir rodando, tanto en etapas de descarga, como en la manipulación de las piedras por la retroexcavadora.
- Las piedras deberán ser acomodadas y trabadas unas con otras empleando si fuera necesario piedras menores.
- A medida que se vayan colocando las piedras se irá rellenando el trasdós existente entre la escollera y el terreno.
- La manipulación de los bloques de piedra se realizará mediante maquinaria adecuada a sus dimensiones o peso.
- No se permitirá la presencia en el tajo o en sus cercanías de personal ajeno para evitar que pueda ser afectado por algún movimiento, previsible o inesperado, de los bloques.
- Para ello se dispondrá de un balizamiento mediante malla stopper. Se habilitarán, en lugar seguro, zonas predeterminadas para el acopio de tierras y otros elementos retirados.



- Se mantendrán los medios de coordinación necesarios a fin de evitar posibles interferencias con otros trabajos.
- Previsión de medidas preventivas para los trabajos de encachados.
- Se dispondrá de escalones para que los trabajadores realicen los encachados desde los citados escalones.
- Los acopios que se realicen en el talud serán estables y contendrán pocas piedras.
- Además, se asentarán sobre escalones.
- Se evitará rigurosamente que los trabajadores se sitúen sobre el talud, incluso su desplazamiento por este, sin ningún tipo de protección anticaídas (arnés de seguridad atado a una línea de vida).
- Las líneas de vida y arnés de seguridad tendrán la certificación adecuada. Las líneas de vida y los puntos de anclaje utilizados serán lo suficientemente resistentes para los esfuerzos que vayan a soportar.
- Estará prohibido realizar trabajos sobre la misma vertical. Está totalmente prohibido realizar trabajos simultáneos sobre la misma vertical o cercanos a la vertical.
- Para los trabajos en altura que impliquen riesgo de caída de objetos en altura, se balizará la zona de paso a una distancia lo suficientemente suficiente con el fin de separar trabajos simultáneos a distinta altura.
- Del mismo modo para trabajos en altura que impliquen riesgo de caída en altura (colocación de impostas, barandillas, etc.) y existan interferencias de paso de vehículos en la misma vertical se dispondrán de señalistas que controlen la circulación de vehículos y maquinaria, y los trabajos estarán coordinados.
- La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante líneas de vida cumplirá las siguientes condiciones:
- 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.
- La empresa contratista deberá estudiar en el Plan de seguridad y salud, si bajo 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.

- El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.
- Se impartirán a los trabajadores afectados una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, destinada, en particular, a:
  - Las técnicas para la previsión mediante líneas de vida 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.
- Los trabajadores dispondrán de casco de seguridad con barboquejo.
- 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.
- Para manejo de cargas se atenderá a las medidas indicadas en este apartado y se portará la faja dorsolumbar.

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.
- Señalización y delimitación de la zona de trabajo.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad con barboquejo.
- Botas de seguridad.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Arnés de seguridad y líneas de vida.
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada.
- chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad

### 9.3.4. Canaleta prefabricada

#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

La canaleta de drenaje se emplea para la conducción y encauzamiento de aguas pluviales o de riego. Estos sistemas de drenaje evitan anegamientos en áreas pobladas o en zonas cultivadas e impiden la erosión del suelo. Está constituida por elementos prefabricados de hormigón, situados paralelamente a la traza y provistos de tapa, quedando esta última enrasada a la cota superior.

El fondo de las canaletas tendrá taladros en su base para evacuación de aguas sobre la red de drenaje.

El trabajo consiste en montar la canalización de hormigón prefabricada en los emplazamientos definidos en el proyecto.

Previo a la colocación de las canalizaciones se ha de realizar la excavación en el lugar de colocación mediante medios mecánicos. Con una retroexcavadora se procede a la apertura de los huecos, la profundidad de la zanja tendrá como máximo 50 cm de profundidad.

Posteriormente se distribuirá en palets por la traza, en cantidad suficiente por tramos.

Una vez distribuida, los trabajadores irán colocando en su ubicación cada una de las piezas de modo mecánico. En el caso que se realice el montaje, estas se irán colocando en su lugar a medida que avanza el equipo.

Para mover la canaleta se utilizará una pinza (ver ficha técnica adjunta) que se puede enganchar de varias maneras a la máquina, La primera es una eslinga de poliéster con un grillete y gancho, todo ello lleva certificado CE.

#### MODELO PB. Pinzas para elevación de cargas con caras paralelas

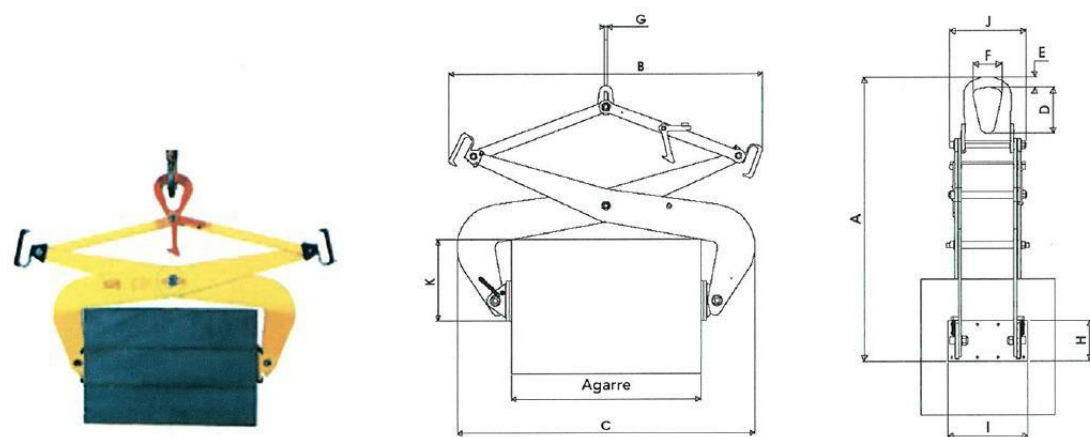


Figura 12. Pinzas de elevación

La segunda es una eslinga de cable de acero o de cadena con gancho, todo ello lleva certificado CE. El contratista deberá tener en cuenta los protocolos de actuación en la carga, transporte y descarga

de materiales, dependiendo de sus dimensiones, y cumplir las especificaciones de los fabricantes. Asimismo, deberá emplear los medios adecuados, sujetando debidamente la carga y prohibiendo la permanencia de personas en el entorno de la carga.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Control de calidad en fábrica.
- Suministro y recepción en obra de las piezas de canaleta prefabricada.
- Excavación, carga y transporte de los materiales sobrantes.
- Preparación de la superficie de asiento.
- Colocación de la canaleta sobre material drenante.
- Relleno de la sobreexcavación y compactación, o con mortero de cemento.
- Colocación de la tapa de rejilla.

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Retroexcavadora
- Camión grúa
- Camión hormigonera.
- Accesorios de izado

#### 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 canaletas) se requerirá la presencia de un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas establecidas.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes 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.
- 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".
- Realizar el guiado del prefabricado mediante cabos sujetos a los laterales de las piezas transportadas y con empujadores
- La maquinaria de izado estará perfectamente nivelada, verificado antes de iniciarse los trabajos y detención si se observa el hundimiento de algún apoyo.
- Antes de iniciar las maniobras se instalarán los calzos inmovilizadores en las ruedas y los gatos estabilizantes.
- Se prohíbe el paso y permanencia bajo cargas suspendidas.
- El prefabricado se enganchará correctamente para su izado
- Uso de camión grúa para la colocación del prefabricado.
- Descarga de los prefabricados se realizará tan cerca como sea posible del punto de ubicación. La descarga será de forma ordenada y el reparto de carga homogéneo y se mantendrá en equilibrio
- Eslingas, ganchos grilletes tendrán capacidad de carga suficiente sin deformarse
- Las operaciones de descarga serán dirigidas por un Jefe de Equipo que coordinará las maniobras.

- Se suspenderán los trabajos cuando las condiciones climatológicas (lluvia, viento intenso, nieve etc.) impidan la realización de los trabajos con total seguridad

#### 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.
- Chalecos reflectantes.

#### 9.3.5. Rejilla tipo trámex

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Rejilla con pletinas de acero galvanizado tipo "tramex" como elemento partidor de grandes alturas en arquetas, en cubrición de huecos, para paso de todo tipo de vehículos, de marcos, elementos de fijación y soporte, recibido, nivelación y montaje marco de sustentación, trampilla abatible en elementos partidores.

Las rejillas se colocarán a mano y se soldarán cuando estén colocadas en su posición definitiva.

##### MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

- Grupo de soldadura
- Taladros de mano
- Herramientas de mano: Martillos, punteros, llaves, cuñas, etc.

##### RIESGOS

- Golpes y heridas.
- Caída de objetos.
- Caída de personas al mismo.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Proyección de fragmentos o partículas.

- Pinchazos por pisadas sobre materiales y objetos punzantes.
- Radiaciones peligrosas para la vista.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.

#### RIESGOS ESPECIALES

Cuando dichas actividades puedan concurrir con otras simultáneamente será necesaria la presencia de los recursos preventivos.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- No se moverán cargas suspendidas por encima del personal trabajando.
- 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.
- La realización de los trabajos deberá llevarse a cabo siguiendo todas las instrucciones contenidas en el Plan de Seguridad.
- 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.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Se señalarán los riesgos y equipos de protección individual que se deben utilizar.

- Barandilla de protección.
- Se emplearán extintores portátiles del tipo y marca homologados.
- Vallas de limitación y protección.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Arnés de seguridad
- Guantes de cuero para carga y descarga.
- Mandil de soldador.
- Guantes de soldador.
- Pantalla de soldador.
- Monos de trabajo.
- Polainas de soldador.
- Manguitos de soldador.
- Botas de seguridad.
- Faja lumbar.

#### 9.3.6. Tubos de hormigón

##### DESCRIPCION Y PROCEDIMIENTO

Consiste en la colocación de la tubería en el lecho de la zanja para la ejecución de las obras de drenaje. El transporte desde la fábrica a la obra no se iniciará hasta que haya finalizado el período de curado.

Los tubos se transportarán en camiones de transporte sobre unas cunas de madera que garanticen la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción de los tubos apilados, que no estarán directamente en contacto entre sí, sino a través de elementos elásticos, como madera, gomas o sogas.

Los tubos se descargarán, cerca del lugar donde deban ser colocados 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.

El acopio de los tubos en obra se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad.

Durante su permanencia en la obra, antes del tapado de las zanjas o terraplenados, los tubos deberán quedar protegidos de acciones o elementos que puedan dañarles, como tránsito.

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.

El entronque de los tubos con pozos, o arquetas, se realizará recibiendo el tubo con mortero, quedando enrasado su extremo con la cara interior de la arqueta o pozo.

Los tubos irán apoyados sobre una cama de hormigón no estructural HNE-20 de doscientos kilopondios por centímetro cuadrado (200 kp/cm<sup>2</sup>) de resistencia característica.

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.

Una vez ejecutada la cama de hormigón de manera que el tubo apoye al menos en un ángulo de ciento veinte grados (120°) se regularizará el hormigón con una fina capa de mortero de seiscientos kilogramos por metro cúbico (600 kg/m<sup>3</sup>) para, acto seguido, y mientras dure la plasticidad de éste, colocar los tubos.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación en caso necesario.

No se colocarán más de cien metros (100 m) de colector sin proceder al relleno, al menos parcial de la zanja. Se colocarán como mínimo seis (6) tubos por delante de cada junta antes de terminarla totalmente.

En el caso en que los tubos se dispongan sobre soportes de hormigón, éstos abrazarán el tubo en su parte inferior un ángulo de por lo menos ciento veinte grados (120°) y tendrán una dimensión mínima en el sentido longitudinal de la conducción de treinta centímetros (30 cm).

La distancia entre ejes de dos (2) soportes sucesivos será igual a cero con sesenta (0,60) veces la longitud del tubo.

Los dos soportes de un mismo tubo estarán siempre contruidos con los mismos materiales.

#### **MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Camión-grúa.
- Grúa autopropulsada
- Camión hormigonera
- Hormigonera.
- Escaleras de mano que permitan el acceso al interior de las excavaciones.
- Cabos de gobierno para la manipulación de las cargas suspendidas.
- 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).
- Equipo para vibrado interno de hormigón.
- Excavadora.

#### **RIESGOS**

- Vuelco de grúa por exceso de carga.
- Desprendimiento de tierras.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Desprendimiento de tubos durante su izado.
- Rotura de la eslinga o gancho de sujeción.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos.
- Ambiente pulvigeno.
- 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, 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:
- 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 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 tabloneros 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, 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 o el marco.
- 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.
- Los trabajadores que estén montando los tubos 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.
- Evitar manipular bruscamente cargas desconocidas o voluminosas.
- 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.
- Para manejo de cargas se atenderá a las medidas indicadas en este apartado y se portará la faja dorsolumbar.
- 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.
- 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 las mismas 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.
- 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.
- 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.
- 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.).
- Si no existe una protección colocada cuando se vayan a realizar esta actividad, se ha de comunicar a una persona con competencias en materia de seguridad (Técnico de seguridad de la obra)
- 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.
- Todas estas máquinas deberán estar dotadas de bocina y luz de marcha atrás. Y efectuaran las maniobras sin brusquedad y anunciándolas previamente.
- En todos los trabajos el conductor deberá estar cualificado y deberá usar casco de seguridad en cuanto salga de la cabina.
- Los operarios utilizarán en todo momento vestimenta de alta visibilidad
- Se utilizará calzado de seguridad de buena calidad, y con protección de su puntera
- 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.
- **PROTECCIONES INDIVIDUALES**
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- chaleco reflectante.

- Ropa de trabajo.
- Faja dorsolumbar.
- 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.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandilla rígida de protección.
- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.
- Señalización de caminos afectados o cortados.
- Limitadores de altura instalados en maquinaria ante líneas eléctricas aéreas.

#### 9.3.7. Pate de acero revestido con polipropileno

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Se define esta unidad como el suministro y colocación, de los pates 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
- Motobomba para aguas sucias.

**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**

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes 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.

**PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte, para manejo de materiales y objetos.
- Casco de Seguridad.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas o pantallas anti-impactos.

**PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Balizamiento de toda la zona ocupada.
- Barandillas.
- Vallas para la limitación de las zonas de trabajo.
- Evitar manipular bruscamente cargas desconocidas o voluminosas.



#### 9.4. FIRMES

##### 9.4.1. Mezclas Bituminosas en Caliente (MBC)

###### DESCRIPCIÓN 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 precompactación, 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.

###### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Barredora
- Camión de riego (camión bituminador)
- Extendedora asfáltica
- Camiones articulados (bañeras).
- Compactadores autopropulsados
- Equipo de aspiración de polvo

###### 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

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes 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 extendidora en marcha de otra persona que no sea el conductor de la extendidora. Se mantendrán libres de objetos las vías de acceso a las máquinas, así como la pasarela de cruce de la extendidora.
- 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.
- 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 señalará para evitar el riesgo que conlleva el estar descubierta dicha obra de fábrica.

**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.
- Faja antilumbar
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes contra las agresiones químicas.

**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.I.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.

#### 9.4.2. Riegos de adherencia

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Se define como riego de adherencia, la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla o una lechada bituminosa. Este riego mejora la adherencia entre las capas bituminosas.

El riego se efectúa con camión bituminador antes de extender la mezcla, se empleará un camión que realice el riego directamente, sin necesidad de que haya personas en la parte trasera de la cisterna (en la zona de los chorros por donde sale el aglomerado).

Los principales riesgos de estas operaciones vienen derivados del atropello de trabajadores por parte de la maquinaria empleada.

##### MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

- Barredora
- Camión de riego (camión bituminador)
- Equipo de aspiración de polvo
- Camión cisterna

##### 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 los equipos de 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 extendidora en marcha de otra persona que no sea el conductor de la extendidora. Se mantendrán libres de objetos las vías de acceso a las máquinas, así como la pasarela de cruce de la extendidora.
- 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 señalará para evitar el riesgo que conlleva el estar descubierta dicha obra de fábrica.

**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.
- Faja dorsolumbar
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes contra las agresiones químicas.

**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.I.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.

### 9.4.3. 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.

#### MEDIOS AUXILIARES

- Camiones.
- Motoniveladoras.
- Retroexcavadora.
- Compactadoras.

#### 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 1a. de la Ley 31/95).

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes 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 señalarán 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 señalarán 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.

#### 9.4.4. Suelo estabilizado in situ con cemento

##### DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

El estabilizado "in situ" con cemento implica el levantado de la capa superficial del terreno, el añadido de cemento, la remoción de ambos materiales y la creación de una subbase con este nuevo material, más básico y de mejores cualidades de firmeza que el inicial.

La ejecución del suelo estabilizado con cemento incluye las operaciones siguientes:

- Replanteo
- Retirada de la capa superficial
- Aporte del cemento
- Extendido, humectación (si es necesaria) y compactación de cada tongada
- Refino de la superficie de la última tongada

El replanteo se realizará hincando estaquillas que servirán de referencia para fijar la posición en planta y alzado mediante topografía clásica. Las estaquillas se colocarán sistemáticamente a lo largo

del eje de la plataforma y en ambos bordes, con una separación máxima de 20 m, así como en los puntos singulares (cambios de geometría en planta o perfil longitudinal, ensanchamiento de la plataforma, acuerdos y transiciones, etc.) y donde determine la Dirección de Obra. Se nivelará con una precisión de 1mm y las coordenadas se obtendrán apoyándose en la red topográfica básica de la Obra.

El material mezclado se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se asentará tiene las condiciones de calidad y formas previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que exceden de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la capa de forma.

No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado el grado de compactación de la precedente.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo Proctor Modificado, según la Norma UNE 103501/94, se ajustará a la composición y forma de actuación del equipo de compactación.

El material se puede utilizar siempre que las condiciones climatológicas no produzcan alteraciones en su humedad de forma que supere en más del 2%, la humedad óptima.

El extendido se realizará, procurando evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas de espesor comprendido entre 20 y 30 cm.

Todas las aportaciones de agua se harán antes de la compactación. Después, la única humectación admisible es la de la preparación para colocar la capa siguiente.

La compactación se efectuará longitudinalmente, empezando por los bordes exteriores y progresando hacia el centro para solaparse en cada recorrido en una anchura no inferior a 1/3 del elemento compactador.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagües, muros o estructuras, no permiten la utilización del equipo habitual, se compactarán con los medios adecuados al caso con la finalidad de conseguir la densidad prevista.

#### **MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Camión cisterna.
- Retroexcavadora.
- Motoniveladora.
- Compactador de rodillos.
- Tractor
- Camión

#### **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 1a. de la Ley 31/95).

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Durante en vertido del suelo seleccionado se dispondrá de un señalista que dirija las maniobras cuando estas sean dificultosas, se tenga limitado el campo de visión o exista alguna concentración de máquinas o vehículos.
- Durante el extendido, debido a la gran cantidad de polvo que se genera se regarán periódicamente, tanto los tajos como las cargas y cajas de camión.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria durante las operaciones de extendido y compactado, para evitar los riesgos por atropello.
- Las máquinas de compactación harán las maniobras a distancia del borde y sus maquinistas conocerán los puntos donde pudiera estar comprometida la estabilidad de la máquina.
- No trabajar cerca del borde de taludes durante la extensión y compactación sin antes haber comprobado su resistencia.

- Se señalizará mediante malla naranja la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de un talud (mínimo 0,60 m, como norma general). Esta malla irá apoyada sobre una valla de 1 m de altura en la que se situarán luces rojas cada 5 metros.
- 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.
- 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.
- Cuando se empleen máquinas con cuchara se prohibirá el uso de la misma para frenar. Asimismo, cuando ésta se desplace por tramos con pendiente con la cuchara llena, ésta se mantendrá a ras de suelo. Del mismo modo, cuando se estacionen la máquina, ésta se bajará hasta el suelo.
- 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.
- Las zonas de trabajo se sanearán siempre que existan zonas inestables.
- Todo el personal que maneje los camiones, motoniveladoras etc., 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 señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, a las distancias señaladas en los planos.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el Capataz, Jefe de Equipo, o Encargado.

- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de movimiento de tierras 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.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad (personal a pie y maquinistas cuando abandonen el vehículo).
- Botas reforzadas para evitar aplastamientos.
- Chalecos reflectantes.
- Guantes de uso general.
- Mascarillas antipolvo sencillas.
- Gafas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Cinturones antivibratorios.
- Protecciones colectivas
- Señalización y balizamiento adecuado.
- Balizamiento de la zona de actuación.

#### 9.5. ESTRUCTURAS

##### 9.5.1. Hormigonado y vibrado

#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

La actividad se corresponde con todos los trabajos de hormigonado presentes en la obra: hormigonado de canalizaciones, cimentaciones, zapatas, muros, pilas, estribos, cunetas, rellenos, etc.



El hormigonado y vibrado ha de realizarse observando las normas específicas de la maquinaria utilizada.

En cimentaciones, zapatas y muros una vez elaborada la armadura y colocado el correspondiente encofrado si procede, se procederá al hormigonado y al vibrado del mismo.

El hormigonado y vibrado de canalizaciones, rellenos, cimentaciones, zapatas, canaletas y otros elementos a cota del suelo 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 de muros y otros elementos en altura se realizará mediante bomba de hormigón u hormigonado con cubilete, el trabajador se posicionará en las plataformas de trabajo dispuestas en los paneles de encofrado, en las plataformas elevadoras o en andamios.

El hormigonado y vibrado de las cimentaciones, zapatas, muros y otros de altura inferior a 1m 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.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Equipo para vibrado interno de hormigón.
- Compresor portátil.
- Camión con bomba para hormigonera.
- Grupo electrógeno.

#### 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.
- Golpes o choques con objetos y equipos de trabajo (cubos, tubos, etc.).
- Desprendimientos o caídas de tubos, canaletas o mangueras desde grúas.
- Fallos en empalmes de manguera o tubos de hormigonado.

#### 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 desarrollara entre otras las siguientes medidas:

- 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 movimiento 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 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 acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m del borde de la excavación.
- La mayoría de vertido 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 y entibaciones.

- 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 tablonas 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.

#### Puesta en obra del hormigón

##### A. Hormigonado por vertido directo desde canaleta

- 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 hormigonera no esté situado en posición de vertido.
- Se prohíbe acercarse a las ruedas de los camiones hormigoneras 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.
- 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 de los muros contará con puesta a tierra y protección diferencial.

#### **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.
- Faja dorsolumbar.
- Mascarilla.
- Pantalla de protección.
- Línea de vida.

#### **Protecciones colectivas**

- Barandillas de protección.

#### **9.5.2. Ferrallado**

##### **DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Para la ejecución de cimentaciones, muros, arquetas, depósitos, etc... una vez realizada la correspondiente excavación se procede al vertido de una capa de hormigón de limpieza en el fondo de la misma con el fin de ejecutar la solera de la cimentación.

A continuación, se procede al armado.

En el caso de muros etc... el armado se ejecuta una vez colocados los paneles de encofrado.

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 para la colocación de los paneles, jaulas de ferralla y manipulación de ferralla sin elaborar.

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. En caso de ser necesario el uso de mesas de doblado, deberán cumplir las condiciones de la maquinaria auxiliar.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Camión grúa.
- Escaleras.
- Andamios.
- Plataforma elevadora.
- Herramientas manuales.

#### RIESGOS

- Atrapamiento por la armadura durante su montaje y puesta en obra.
- Heridas resultantes del armado.
- Golpes o choques.
- Desprendimientos o caídas durante su colocación.
- Deslizamiento de armadura por falta de topes.
- Sobreesfuerzo.
- Caída a distinto nivel.
- Proyecciones por soldadura o corte.

#### 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 desarrollara entre otras las siguientes medidas:
- 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.
- 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 90º.
- 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 INDIVIDUALES

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Faja dorsolumbar.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas de protección.
- Línea de vida.
- Setas de protección.

#### 9.5.3. Encofrado y desencofrado

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

La actividad a realizar se corresponde con el encofrado y desencofrado mediante paneles de madera o paneles metálicos de cimentaciones, zapatas, muros, micropilotes, estribos, soleras, arquetas, cámaras, y otros...

Para la ejecución de encofrado con paneles se procederá en primer lugar al montaje del panel de trasdós directamente desde camión o desde el acopio mediante camión grúa. Para ello se tendrán en cuenta los riesgos y las medidas preventivas del uso del camión grúa recogidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud. Una vez levantado el panel de encofrado se procederá a su apuntalamiento, será entonces cuando se podrá soltar del camión grúa. El segundo panel se colocará a continuación del anterior en horizontal, se unirá al primero mediante grapas, se apuntalará y se soltará del camión grúa.

Una vez montado el encofrado de trasdós y tras el ferrallado se procederá a colocar el encofrado de cierre.

Se montará el panel de encofrado de cierre a nivel del suelo con la ménsula de trabajo en su parte superior. Posteriormente se levantará el panel con camión grúa y se procederá a su apuntalamiento, será entonces cuando se podrá soltar del camión grúa.

El montaje de los sucesivos paneles de cierre se realizará igual que los paneles de trasdós.

A continuación, se colocarán los espadines que permiten la unión entre los paneles de encofrados de trasdós y de cierres.

Los trabajos de colocación de apuntalamientos, soportes para tirantes, amarres de distintos paneles entre sí, etc., se realizarán por orden de prioridad mediante plataformas telescópicas, andamios, o plataformas intermedias sobre el panel de encofrado. En su caso y siempre que no se pueda garantizar la seguridad del proceso mediante la utilización de los medios mencionados anteriormente, se usará arnés de seguridad, tipo arnés, asociado a dispositivo anticaída, tipo enrollador, que se deslizará sobre cables fiadores horizontalmente colocados previamente en la parte superior del panel de encofrado.

Una vez montado el encofrado, mediante plataformas elevadoras o escaleras se colocarán las barandillas los tablonos de pisas para andar por la plataforma de trabajo. El uso de la escalera se limitará a alturas menores de 3 m desde el punto más alto del encofrado.

El encofrado con paneles de madera se utilizará para pequeñas cimentaciones y cunetas mediante la colocación manual de los tablonos de madera desde el suelo. Una vez ubicado el panel se procederá a su apuntalamiento y fijación mediante clavos.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Grúa autopropulsada.
- Grupo electrógeno.
- Escaleras.
- Plataforma elevadora.
- Herramientas manuales.

### RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel y pisadas sobre objetos.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre el trabajador.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Atrapamientos de personas por maquinaria o vehículos.
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas.
- Caídas de cargas durante el suministro.
- Sobreesfuerzos.

### 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 desarrollara entre otras las siguientes medidas:

- El acopio se hará lejos de taludes y excavaciones.
- Para el manejo de los tablonos de madera de encofrado se utilizarán varias personas en función del peso.
- Se extremarán las precauciones durante su manejo, carga y descarga por la posible existencia de puntas de clavos.
- 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.
- Para el montaje de encofrados de mayor altura se emplearán camiones con cesta homologada, plataformas de tijera o articuladas desde las que se realizarán los trabajos de apriete de cangrejos y disposición y apriete de pasadores, etc.
- Siempre que sea necesario encofrado, desencofrado, montaje, hormigonado o cualquier otro tipo de trabajo en general en el que por condicionantes de ejecución no sea posible disponer

protección colectiva, se utilizarán arneses de seguridad homologados anclados a puntos fijos y resistentes.

- El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se realizará por medio de escaleras de mano debidamente ancladas y nunca trepando por los paneles.
- 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 encofrados y apuntalamientos deberán ser lo suficientemente resistentes y estables para soportar los esfuerzos a que se destinan, debiendo contar con los cálculos justificativos necesarios.
- Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso.
- 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 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 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.
- 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 INDIVIDUALES

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Faja dorsolumbar.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas de protección.
- Línea de vida.

#### 9.5.4. Micropilotes

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Se denomina micropilote a un elemento constructivo utilizado para cimentación de obras, que permite trasladar las cargas hasta un estrato resistente del suelo, cuando este se encuentra a una profundidad tal que hace inviable, técnica o económicamente, una cimentación más convencional mediante zapatas o losas.

Tiene forma de columna colocada en vertical en el interior del terreno sobre la que se apoya el elemento que le transmite las cargas (pilar, encepado, losa...) y que transmite la carga al terreno por rozamiento del fuste con el terreno, apoyando la punta en capas más resistentes o por ambos métodos a la vez.

El proceso de construcción para la ejecución de micropilotes, dependiendo del material a perforar, es el siguiente:

Se realiza la perforación del terreno excavando un pozo igual al diámetro del micropilote.

Se introduce la armadura montada dentro del pozo de excavación. No irá apoyada en el fondo si no que se mantendrá suspendida para que quede embebida dentro del hormigón.

Inyección de la lechada de cemento.

Terminado el micropilote, debe quedar hormigonado hasta una altura superior a la final; el exceso se demuele después de haber endurecido, este trabajo se denomina descabezado del micropilote.

##### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Micropilotadora
- Camión grúa.
- Retroexcavadora, retrocargadora y/o pala cargadora.

- Camión cisterna
- Inyectores
- Eslingas, cadenas y otros accesorios de elevación.

##### RIESGOS

- Golpes de los útiles de la máquina durante las maniobras de aproximación.
- Atrapamiento de miembros durante la colocación de camisas en el interior.
- Golpes por penduleo de cargas suspendidas.
- Atoramiento del camión (barros, terrenos irregulares).
- Vuelco de la máquina (velocidad alta, terrenos irregulares).
- Atrapamiento en labores de limpieza y ajuste.
- Caídas al mismo nivel.
- Proyección de partículas.
- Ruido ambiental.
- Golpes por la máquina.
- Polvo ambiental.
- Aplastamiento por objetos.

##### 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 1a. de la Ley 31/1995).

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- El Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras las siguientes medidas:
- No permanecer en el radio de acción de la máquina, en caso de ser necesario permanecer en zona de visibilidad del conductor de la máquina.
- Estacionar la máquina de forma segura, realizando las operaciones de aproximación al punto de estacionamiento respetando la velocidad y la distancia de seguridad con las máquinas que intervienen en el proceso.
- Mantener la explanada libre de barros y elementos que puedan provocar problemas de vuelcos o atascos de los vehículos de obra.
- Antes de posicionar la máquina es preciso preparar una plataforma lisa y sin elementos que puedan hacer peligrar el equilibrio de la máquina. El manejo de la micropilotadora se realizará de forma segura y sin realizar maniobras bruscas para evitar un posible vuelco.

- Realizar las tareas de forma segura según el procedimiento de trabajo.
- Utilizar protectores auditivos cuando la confluencia de varias máquinas lo hagan necesario.
- Subir y bajar de la máquina por los asideros que esta dispone, manteniendo los estribos limpios de barro.
- Emplear mascarillas antipolvo cuando la situación lo requiera y regar la zona cuando la superficie se encuentre muy seca y polvorienta.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Gafas anti-proyecciones.
- Mascarillas.
- Protectores auditivos.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización, prohibición de acceso y control del área de trabajo.
- Vallas de limitación y protección.

#### 9.5.5. Suelo adecuado procedente de préstamo

##### DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Se definen como suelos seleccionados a aquellos suelos o materiales pétreos utilizados para rellenos tras su vertido, colocación y adecuada compactación.

Se examinarán los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que, a simple vista, presenten restos vegetales, materia orgánica, o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo; y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llegue a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta colocación, exceso de plasticidad, etc.

Se tomarán muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

La ejecución del suelo estabilizado con cemento incluye las operaciones siguientes:

- Replanteo
- Retirada de la capa superficial

- Extendido, humectación (si es necesaria) y compactación de cada tongada
- Refino de la superficie de la última tongada

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Camión cisterna.
- Retroexcavadora.
- Motoniveladora.
- Compactador de rodillos.
- Tractor
- Camión
- Compactadores

#### 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 1a. de la Ley 31/95).

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Durante en vertido del suelo seleccionado se dispondrá de un señalista que dirija las maniobras cuando estas sean dificultosas, se tenga limitado el campo de visión o exista alguna concentración de máquinas o vehículos.
- Durante el extendido, debido a la gran cantidad de polvo que se genera se regarán periódicamente, tanto los tajos como las cargas y cajas de camión.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria durante las operaciones de extendido y compactado, para evitar los riesgos por atropello.
- Las máquinas de compactación harán las maniobras a distancia del borde y sus maquinistas conocerán los puntos donde pudiera estar comprometida la estabilidad de la máquina.
- No trabajar cerca del borde de taludes durante la extensión y compactación sin antes haber comprobado su resistencia.
- Se señalizará mediante malla naranja la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de un talud (mínimo 0,60 m, como norma general). Esta malla irá apoyada sobre una valla de 1 m de altura en la que se situarán luces rojas cada 5 metros.
- 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.
- 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.
- Cuando se empleen máquinas con cuchara se prohibirá el uso de la misma para frenar. Asimismo, cuando ésta se desplace por tramos con pendiente con la cuchara llena, ésta se mantendrá a ras de suelo. Del mismo modo, cuando se estacionen la máquina, ésta se bajará hasta el suelo.
- 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.
- Las zonas de trabajo se sanearán siempre que existan zonas inestables.
- Todo el personal que maneje los camiones, motoniveladoras etc., 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 señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, a las distancias señaladas en los planos.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el Capataz, Jefe de Equipo, o Encargado.
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de movimiento de tierras 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.

**PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad (personal a pie y maquinistas cuando abandonen el vehículo).
- Botas reforzadas para evitar aplastamientos.
- Chalecos reflectantes.
- Guantes de uso general.
- Mascarillas antipolvo sencillas.
- Gafas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Cinturones antivibratorios.
- Protecciones colectivas
- Señalización y balizamiento adecuado.



- Balizamiento de la zona de actuación.

### 9.5.6. Impermeabilización de paramentos

#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

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 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.

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 equipos auxiliares

- Andamios.
- Escaleras de mano.
- Soplete.
- Plataforma elevadora de personas

#### 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.
- Polvo

#### 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 correcta ejecución de los métodos de trabajo.

#### 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.
- 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.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad.
- Mascarilla
- Gafas de seguridad
- Faja lumbar

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Malla balizamiento.
- Extintor

#### 9.5.7. Láminas drenantes e impermeabilizantes

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Consiste en la fijación al trasdós de las obras de fábrica (muros, estribos, etc) de una lámina drenante 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.

Se cortará la lámina a la longitud deseada y se colocará en la superficie a impermeabilizar fijándola mecánicamente. Seguidamente se procederá a la colocación de una nueva tira solapando y cubriendo la hilera lateral de fijaciones de la anterior, fijando esta nueva tira mediante soldado por termofusión en el lateral del solape, y fijaciones mecánicas en el otro lateral y eje longitudinal. La lámina, debe de quedar adaptada a la superficie de la obra a proteger sin formar bolsas.

Se proseguirá con la colocación del resto de tiras solapando en las anteriores longitudinal o transversalmente.

Se sellarán con material elástico los encuentros de la lámina con elementos sobresalientes de la superficie a impermeabilizar, y se impermeabilizarán las fijaciones que quedan vistas con piezas redondas de la misma lámina termosoldadas.

La colocación de la lámina drenante y su fijación a la obra de fábrica se hará de acuerdo con las instrucciones del fabricante del producto, pero siguiendo las siguientes fases:

- Nivelación de la solera donde se colocará el tubo drenante.
- Colocación y sujeción del tubo drenante en la situación indicada en los planos.
- Impermeabilización del paramento.
- Colocación y fijación de la lámina drenante al paramento.
- Relleno con material filtro, tal como se indica en los planos, de la zona donde va ubicado el dren.

Las láminas de geotextil se protegerán del paso sobre ellas de personas, equipos o materiales.

#### 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.

#### 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**

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se pararán los trabajos en caso de lluvia, nieve o si la velocidad del viento es igual o superior a 50 Km o supe.
- 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.
- Evitar manipular bruscamente cargas desconocidas o voluminosas.
- 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.
- Para manejo de cargas se atenderá a las medidas indicadas en este apartado y se portará la faja dorsolumbar.
- 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.

- 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 las mismas 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.
- 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.
- Se seguirán en todo momento las medidas preventivas referentes a las actividades de manipulación de cargas por medios manuales.
- Se utilizará calzado de seguridad de buena calidad, y con protección de su puntera.
- 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.).
- Para realizar trabajos junto a huecos verticales, se protegerán con barandillas de 1 m de altura, respecto del nivel de la plataforma.
- 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.
- Si no existe una protección colocada cuando se vayan a realizar esta actividad, se ha de comunicar a una persona con competencias en materia de seguridad (Técnico de seguridad de la obra)

**PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Señalización y balizamiento
- Líneas de vida.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad
- Gafas de seguridad.
- Protector auditivo.
- Mascarilla respiratoria.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Arnés anticaída.
- chaleco reflectante.
- Faja dorsolumbar

#### 9.5.8. Suministro y colocación de geotextil

##### Descripción y procedimiento

Esta unidad analiza preventivamente la aplicación de geotextiles como elemento separador, filtro o protector.

- Función separación: El geotextil queda interpuesto entre un relleno (terraplén, pedraplén o escollera) y el terreno, a fin de evitar la contaminación o la pérdida de finos, permitiendo al mismo tiempo el paso del agua.
- Función filtración: El geotextil deja pasar el agua reteniendo los finos.
- Función protección: El geotextil protege a las geomembranas debido a su alta resistencia a punzonamiento.

Los pasos a seguir serán los siguientes:

Preparación de la superficie de trabajo. La superficie sobre la que se extiende estará limpia, libre de elementos cortantes y punzantes que pueda dañarlo.

A continuación se procederá al extendido del rollo, para ello se utilizará un útil para enganchar el rollo a la retro de la máquina mixta.

La máquina avanzará extendiendo el rollo y nunca deberá pisar el mismo, mientras los trabajadores irán siempre por detrás arreglando las zonas arrugadas.

El solape entre tramos será con el ancho que determine el fabricante y viene marcado en cada paño.

Para lograr continuidad entre las láminas del geotextil se realizarán solapes no inferiores a 50 cm o juntas cosidas, soldadas o grapadas, en cuyo caso dicho solape se podría rebajar a 10 cm.

La primera tongada a extender, de espesor mínimo cuarenta centímetros (40 cm), no contendrá elementos de tamaño superior a doscientos milímetros (200 mm).

El extendido de la capa superior se realizará de tal forma que la maquinaria para el extendido y compactación no circule en ningún momento sobre la superficie del geotextil.

Para las superficies de menor tamaño se realizará de forma manual empleando herramientas manuales.

El geotextil no debe quedar expuesto a los rayos UV, debiendo quedar cubierto por material granular como tierra vegetal o cualquier otra protección frente a la intemperie.

##### Maquinaria y equipos auxiliares

- Herramientas eléctricas.
- Herramientas manuales.
- Retroexcavadora
- Útil para izado de rollos de geotextil
- Compactadora
- Camión grúa

##### 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.

##### 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

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- 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.
- Los trabajadores estarán formados en el correcto manejo manual de cargas.
- 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 habilitará en obra un espacio dedicado al acopio de los rollos de geotextil.
- Las pilas se formarán sobre suelo llano y lugar capaz de soportar las cargas de almacenamiento.
- 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 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 guiarán las cargas con la mano cuando estas estén izadas. Para su dirección se emplearán cabos de gobierno.
- 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.
- En la manipulación manual no se deben manejar pesos excesivos por parte de un solo operario.
- En operaciones en equipo, los operarios se colocarán al mismo lado de la carga, ejecutando los movimientos al unísono y preferiblemente con voces de mando dadas por el responsable.
- Trabajar a la altura correcta manteniendo la espalda recta y evitando las posturas incómodas y forzadas.
- Para levantar manualmente la carga mantener la espalda recta flexionando las piernas para realizar el esfuerzo con ellas al estirarlas.
- Queda prohibidos los acopios al borde de una zanja manteniendo la distancia adecuada para evitar sobrecargas.
- Los desperdicios o recortes, se recogerán acopiándose para su posterior eliminación.
- Mantener los pies bien apoyados durante el trabajo.
- En los desplazamientos pisar sobre suelo seguro, no correr talud abajo.
- Para darle la herramienta a otro compañero, siempre en la mano, nunca tirarla para que la coja. Guardar la distancia de seguridad respecto a otros compañeros (2-3 metros) en los desplazamientos y en el trabajo.
- Tomar precauciones al coger objetos, herramientas, etc., que estén en el suelo, y no meter las manos directamente debajo de ellos.
- Extremar las precauciones cuando se utilicen elementos para la sujeción de la malla al suelo, utilizando siempre las gafas antiproyecciones.
- 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.
- 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.
- No se permite la permanencia sobre la maquinaria a otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.
- Los vehículos o máquinas intervinientes sólo serán manipulados por personal debidamente capacitado y autorizado

- La superficie del soporte estará siempre limpia de polvo, aceites y grasas, no tendrá material suelto. Se extremará el orden y la limpieza en la zona de trabajo.
- El recubrimiento acabado se protegerá del paso de personas, equipos o materiales.
- 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.

**Protecciones individuales**

- Casco de seguridad
- Gafas de seguridad.
- Faja lumbar.
- Guantes.
- Botas de seguridad.
- Arnés anticaída.
- Chaleco reflectante.

**Protecciones colectivas**

- Señalización y balizamiento
- Líneas de vida.

**9.5.9. Tubos de PVC****DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Se definen como tales los tubos de PVC, tanto lisos, como ranurados y corrugado ranurado simple, que se utilicen como colectores de desagüe y como tuberías de drenaje.

Una vez efectuada la zanja, se retirarán del fondo de la misma las piedras y cascotes gruesos que puedan perjudicar el asentamiento de los tubos. El fondo de la zanja deberá ser plano y sin irregularidades, evitando que queden aristas rocosas.

A continuación, se colocarán los tubos de PVC con elementos separadores, y se ajustará la embocadura de cada tubo con la copa del precedente, la colocación de los tubos se realizará de forma manual por dos operarios situados uno en cada extremo del tubo. Previamente se habrán replanteado las arquetas que limitan la canalización de lado a lado de la plataforma.

Se hormigonarán los tubos con hormigón HM-20, en la forma detallada en Planos. Transcurridas, como mínimo, cuarenta ocho horas (48 h) después del hormigonado, se rellenará la zanja con el mismo material de la capa de forma compactando por tongadas de quince centímetros (15 cm) con medios vibrantes ligeros, hasta restituir la parte superior de la capa de forma compactada al noventa y cinco por ciento del Proctor Modificado (95% PM), y se retirarán las tierras sobrantes.

**MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Retroexcavadora
- Pisó vibrante.
- Camión.
- Equipo para vibrado interno de hormigón.
- Camión hormigonera.

**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 (tubos PVC) se requerirá la presencia de un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas establecidas.

**MEDIDAS PREVENTIVAS**

El Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras las siguientes medidas:

- 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.
- 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 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.

**PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Delimitación de la zona de actuación.
- Señalización de los riesgos.

**9.5.10. Protección mediante escollera****DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Este tratamiento consiste en la colocación de piedras directamente en el talud del desmonte con la finalidad de proteger dicho talud de la erosión.

Esta actividad se divide en varias fases:

- Excavación cimentación escollera.
- Colocación escollera y vertido de hormigón. Una vez efectuada la excavación del cimientado, se procederá a la colocación de escollera en su interior. Posteriormente se procederá al vertido de hormigón con el fin de rellenar los huecos existentes entre los bloques de escollera con lo que se consigue una mayor rigidez y homogeneidad en la cimentación. El rendimiento estimado es de 80 m<sup>3</sup>/noche.

- Colocación de geotextil. Antes del comienzo de la colocación del cuerpo del muro de la escollera se colocará una lámina de geotextil de 500 gr/m<sup>2</sup> en el talud del desmonte.
- Muro de escollera. Los bloques se situarán de forma que doten de la máxima trabazón posible, procurando que los huecos entre piedras se reduzcan cuanto sea posible. Cada piedra se colocará de tal forma que su cara inferior esté apoyada en al menos dos bloques de la hilada inferior. Los bloques serán entre 800 y 1200 kg. Los bloques se colocarán con grúa autopropulsada.

**MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Bomba de hormigonado (si fuera necesario)
- Camión grúa.
- Camión hormigonera.
- Manipuladora telescópica.

**RIESGOS**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento
- Sobreesfuerzos
- Atropellos y golpes por vehículos.

**RIESGOS ESPECIALES**

Se ha identificado la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída en altura), según el Anexo II del Real Decreto 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

**MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Se adoptará el talud de escollera establecido en el Proyecto, o en su defecto, el contratista deberá disponer de los cálculos

- El acceso al tajo y a la zona de trabajo en general se realizará por las zonas de suelo más regular y menor pendiente.
- Tanto los accesos como el propio frente de trabajo se mantendrán ordenados y limpios de elementos extraños que puedan entorpecer el tránsito o los propios trabajos.
- Los trabajos se realizarán siempre sobre superficies estables y lo más horizontales que sea posible para evitar su vuelco (pasillos escalonados). Se determinarán los accesos más seguros a la zona de trabajos.
- Estará prohibido que los trabajadores se sitúen sobre el talud, incluso su desplazamiento por este.
- No se permitirá la presencia de trabajadores en la cima ni al pie de los taludes.
- La colocación de piedras se realizará solamente si se ha comprobado que no se encuentre ninguna persona trabajando ladera abajo.
- Se realizará un caballón de tierras para evitar que las piedras puedan salir rodando, tanto en etapas de descarga, como en la manipulación de las piedras por la retroexcavadora.
- Las piedras deberán ser acomodadas y trabadas unas con otras empleando si fuera necesario piedras menores.
- A medida que se vayan colocando las piedras se irá rellenando el trasdós existente entre la escollera y el terreno.
- La manipulación de los bloques de piedra se realizará mediante maquinaria adecuada a sus dimensiones o peso.
- No se permitirá la presencia en el tajo o en sus cercanías de personal ajeno para evitar que pueda ser afectado por algún movimiento, previsible o inesperado, de los bloques.
- Para ello se dispondrá de un balizamiento mediante malla stopper.
- Se habilitarán, en lugar seguro, zonas predeterminadas para el acopio de tierras y otros elementos retirados.
- Se mantendrán los medios de coordinación necesarios a fin de evitar posibles interferencias con otros trabajos.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.
- Señalización y delimitación de la zona de trabajo.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.

- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada.
- Chaleco reflectante.

#### 9.5.11. Muros de escamas prefabricadas

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Este sistema de muros de contención es una de nuestras mejores alternativas para muros de gran altura para proyectos de obra civil. Esta solución está basada en la unión permanente entre las pletinas o bandas metálicas y el macizo de relleno de tierras. La cara vista del muro está compuesta de escamas de hormigón, las cuales tienen una perfecta conexión con las pletinas metálicas galvanizadas dotando así al sistema de gran resistencia. Debido a su composición ofrece una estructura de contención que soporta grandes cargas.

Comprende la instalación de aquellos elementos cuyas partes esenciales se envían ya fabricadas al lugar de su emplazamiento, donde solo hay que acoplarlas y fijarlas.

Las escamas se montan como una especie de puzzle vertical y se sustentan mediante un sistema de flejes perpendiculares sobre los que se deposita la tierra debidamente compactada.

La ejecución de un muro de escamas prefabricadas a se puede dividir en 5 pasos o fases que se repiten hasta finalizar el muro en ejecución y que serían:

- Fase 1: Descarga y apilado de las escamas de tierra armada y flejes. Mediante el útil de izado o mediante eslingas (para un máximo de 2 escamas) se descargan las escamas y se acopian en el suelo en acopios de un máximo de 6 escamas separadas por tacos de madera
- Fase 2: Carga en el camión de escamas necesarias para montaje de una línea. Se realiza como la fase 1 pero a la inversa.
- Fase 3 Colocación de las escamas. Se desmontan los gatos que sujetan la línea de escamas anteriormente colocada. Se coloca la banda de corcho en la parte horizontal de las escamas. Se fija la escama a colocar mediante el útil de izado. Se desplaza la escama mediante camión grúa hasta la vertical de la posición de montaje. Se ajusta la pieza en su posición definitiva mediante palanca y se comprueba su correcta horizontalidad y el desplome. Se coloca poliuretano en la línea de unión de las piezas ayudándose de una cuña y se fijan los gatos de sujeción. Se desengancha en útil de elevación.
- Fase 4 Descarga, extendido y compactación del relleno de tierras. Mediante pala cargadora o similar se distribuye la tierra sobrepasando la altura de los anclajes de los flejes de las escamas del nivel inferior de la línea. Mediante rodillo o compactadora en el caso de las terminaciones en la zona próxima a la línea de montaje, se aplana y compacta el relleno de tierras hasta quedar completamente compactada a espera del examen por personal competente. La compactación nunca se realizará en sentido perpendicular a la línea de escamas
- Fase 5 Colocación de flejes. Los flejes se colocan atornillándolos a los anclajes. Una vez alcanzada esta fase (5) se reinicia el procedimiento desde la fase 3 hasta finalizar el paramento.



**MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Herramientas manuales.
- Andamios.
- Escaleras.
- Grúa móvil autopropulsada
- 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 1a. de la Ley 31/1995).

**MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Se evitará tener que acopiar los elementos prefabricados, 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 prefabricada, será izada del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines.
- El prefabricado en suspensión del balancín, se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza.
- Una vez presentado en el sitio de instalación el prefabricado, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, al montaje definitivo. Concluido este, podrá desprenderse del balancín.

- Se revisará frecuentemente el buen estado de los elementos de elevación (eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc.).
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.
- En todos los tajos de colocación de elementos prefabricados 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 prefabricados, 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 prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares señalados.
- Los prefabricados 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 prefabricados 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 prefabricados bajo régimen de vientos superiores a los 60 Km/h.
- Si alguna pieza prefabricada 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.
- 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.

- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas y caídas en altura o a distinto nivel.
- Línea de vida.
- Redes de seguridad.
- Malla naranja de tipo stopper.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad.

#### 9.5.12. Cimentación y hormigonado para columnas

##### Descripción y procedimiento

Cimentación para báculos y columnas de 12/14 m, formados por un dado de hormigón en masa hm-20/p/20/l de 1000x1000x1100 mm., incluyendo codo de tubo de p.v.c. de 90 mm. de diámetro y pernos de anclaje de acero galvanizado de 22 mm. De diámetro.

La ejecución de la excavación se realizará mediante máquina retroexcavadora, retirada de los materiales procedentes de la excavación escombros y hormigonado.

La excavación deberá señalizarse adecuadamente con cinta de balizamiento a fin de evitar accidentes.

Los postes se fijan a las cimentaciones dejando un espacio entre la parte superior del macizo y la base del poste de unos 10 - 15 cm, de manera que permita el aplomado del poste. Tras la fijación de los postes y su nivelación final, se procederá a su relleno mediante un mortero de hormigón pobre y al sellado de los pernos.

##### Maquinaria y equipos auxiliares

- Retroexcavadora.
- Camión hormigonera.
- Compresor.
- Martillo neumático.
- Grupo electrógeno.
- Herramientas manuales.

#### Riesgos

- Atropellos.
- Colisiones.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Golpes o aprisionamientos con partes móviles de máquinas.
- Golpes por o contra objetos.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Daños por desprendimientos de tierras de los bordes de la excavación.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.

#### Riesgos especiales

Se dispondrá de recurso preventivo para todos los trabajos de manipulación de cargas por medios mecánicos. También será obligatoria la presencia de recurso preventivo siempre que exista la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente que haga preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, y en aquellas situaciones en las que se requiera del empleo de protecciones individuales (líneas de vida) en sustitución de protecciones colectivas.

#### Medidas preventivas

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Las bocas de las perforaciones se protegerán con barandillas de 1 m de altura y se taparán siempre que el entubado o cualquier otro elemento suplan suficientemente esta protección.
- Previamente a la iniciación de los trabajos se resolverán las posibles interferencias de la excavación con canalizaciones de servicios existentes.
- Para la realización de excavaciones si por el terreno se produjese polvo, se utilizarán mascarillas y si fuese necesario se pondrá extracción localizada.
- Se limpiarán los bordes de la excavación, prohibiéndose el acopio de tierra o de materiales a menos de 1 metro del borde, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.

- Las zanjas y hoyos con profundidad superior a 1,20 metros, en función de las características del terreno se mantendrán sus caras laterales con talud suficiente o se adoptará un sistema idóneo de entibación.
- Se vigilará el comportamiento del terreno de las zanjas o excavaciones, muy especialmente en tiempo de lluvias, pues se podrían ocasionar desprendimientos de no existir entibación.
- Las excavaciones quedarán siempre señalizadas y protegidas, para evitar caídas. En zonas de paso de terceros, las excavaciones dispondrán de barandillas, vallas peatonales o se cubrirán con chapa estriada.
- Todas las excavaciones a la espera de la operación de hormigonado serán señalizadas mediante cintas de balizamiento a doble altura, entre 40 y 1 m. y el diámetro de la excavación quedará totalmente cubierto mediante una chapa estriada.
- Las actividades de excavación y hormigonado se planificarán de forma que quede el menor número de excavaciones abiertas sin hormigonar, para disminuir el peligro de caída a los huecos.
- Se prohíbe que el operario acceda al interior del hoyo una vez realizada la excavación, además los hoyos se mantendrán siempre protegidos contra la caída de personas al interior. Se procederá a proteger los extremos de las armaduras con tapones.
- El operario que realiza la actividad de nivelado de trépano deberá estar a una distancia mínima de 2 metros mientras la máquina realiza su actividad.
- En trabajos nocturnos o excavaciones que permanezcan abiertas durante la noche y que afecten a zonas viales o de paso se colocarán luces y señales que adviertan de forma ostensible la existencia de la zanja o excavación.
- Si se realizan trabajos de excavación por la noche se asegurará la iluminación en toda la obra, es decir en lugares de trabajo y desplazamiento. Los restos de la excavación se colocarán en lugares predeterminados y apartados de los lugares de paso de personal.
- En el caso de emplear hoyadoras, se realizará el traslado de esta con trépanos plegados, garantizando la no proximidad a líneas eléctricas aéreas.
- Para manipulación directa del hormigón se utilizarán guantes de nitrilo o goma.
- Para realizar trabajos de excavación y de hormigonado se utilizarán elementos de protección ocular.
- Para proceder a la colocación de la rejilla, el operario designado deberá estar permanentemente acompañado además se emplearán protecciones de seguridad para su correcta colocación, evitando posibles resbalones o golpes minimizando en lo posible el riesgo.
- Sólo está permitido a las personas autorizadas el uso de la 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.

- Toda maquinaria que interviene en obra deberá ser utilizada de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones especificadas en su ficha de seguridad.
- Toda maquinaria en obra deberá seguir un programa de mantenimiento revisándose de forma especial sus elementos de seguridad.
- No se ha de tratar de manipular aparatos o cargas que se encuentren sujetos o atrapados. Puede provocar el vuelco o el movimiento brusco de la máquina que se emplee, siendo sumamente peligrosos para las personas que intervienen en los trabajos.
- En los desplazamientos de la máquina, actuar con precaución. Se han de usar los avisadores acústicos antes de iniciar la marcha y estar muy atento a las personas que se encuentran cerca.
- Nunca emprender la marcha o cambio de dirección de la misma sin mirar y cerciorarse de que no existe riesgo para los operarios próximos a la misma.
- No se debe circular ni permanecer en la zona de acción de la máquina.
- Las zonas de trabajo se mantendrán en perfecto estado de orden y limpieza.
- No situarse jamás bajo una carga suspendida.
- Se revisarán diariamente los elementos sometidos a esfuerzo.
- Se prohíbe cargar pesos superiores a la máxima carga útil.
- Disponer de los elementos de seguridad tales como fines de carrera, limitadores de carga y pestillo de seguridad.
- Se comprobará el correcto eslingado de las piezas para impedir desplazamientos no controlados y descuelgue de cargas.
- No introducir los dedos en los elementos de unión y enganche de eslingas a elementos a transportar.
- No realizar las operaciones de unión y desunión hasta que la grúa o máquina de manutención esté parada.
- Se revisarán diariamente por parte del encargado los medios de sujeción e izado.
- Utilizar guantes, casco y calzado de seguridad.
- Se recomienda la presencia de un piloto de seguridad de la contrata para las actuaciones donde se requiera cruzar la línea de convencional.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Guantes de cuero
- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Arnés de seguridad
- Gafas antiproyecciones

- Protectores auditivos
- Mascarilla

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Balizamiento de toda la zona ocupada.
- Extintor.
- Vallas para la limitación de las zonas de trabajo.

#### 9.6. SEÑALIZACIÓN Y DEFENSAS

##### 9.6.1. Cartelería, señales verticales y paneles

#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Se han clasificado las señales verticales en los siguientes grupos:

- Señales de diseño fijo.
- Señales de diseño variable.

La señalización de diseño fijo advierte al conductor de los posibles peligros, ordenando y regulando la circulación.

La señalización de diseño variable hace referencia a señales de orientación, confirmación y destino. Se corresponde con carteles laterales, banderolas, pórticos, confirmaciones, localización y flechas. Sirven para indicar a los usuarios de la vía los itinerarios a seguir.

La señalización vertical consiste en la colocación y montaje de señales verticales, mediante tornillería 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.

Para la labores de desmontaje de cartelería se seguirá el proceso inverso al de montaje.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Camión grúa.

- Retroexcavadora.
- Radial.
- Camión hormigonera.
- Elementos de izado.
- Retrocargadora
- Ahoyadora

#### 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.

#### 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

El Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras las siguientes medidas:

- 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.
- 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 hormigonera 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 empelará 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.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Conos y New Jersey.
- Rotativos luminosos en máquinas y dispositivo acústico de marcha atrás en camiones y equipos.

#### 9.6.2. Colocación de barreras de seguridad

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

- Antes de realizar los trabajos, puesto que se actuará en la carretera estando en servicio, se deberán colocar las señales reglamentarias de desvíos de tráfico, ya sea programando trabajos con cortes parciales y desvíos alternativos con señalistas o para desvíos de forma permanente durante el tiempo que dure la ocupación de la vía pública.
- La barrera de obra realiza la función de delimitación y señalización de determinadas zonas de obra, en especial en las vías afectadas donde haya elevada intensidad de circulación y la obra sea de larga permanencia.
- Estas barreras normalmente son barreras new jersey de hormigón, será de 2 metros de larga y estarán ancladas al suelo mediante varilla roscada o simplemente apoyadas en el mismo.
- Las barreras también pueden estar formadas por postes de metal u hormigón, un perfil de seguridad de hormigón o una combinación de metal y hormigón.
- 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 especiales de acero galvanizado, 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. El principio y final de la cadena de elementos deben ser anclados al suelo mediante los elementos terminales, o disponer elementos de transición con otros sistemas de contención ya instalados.
- 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 o tiras de goma.

##### RECEPCIÓN EN OBRA Y DESCARGA

- Las barreras se suministran en las obras mediante vehículos con remolque. Las barreras pueden ser descargadas y colocadas en su lugar mediante dos sistemas:

- Utilizando los dos agujeros realizados en cada barrera para pasar los pernos de instalación y permitir la descarga de los elementos. La colocación de los pernos debe ser cuidadosa. Para el levantamiento se utilizarán cintas adecuadas para el peso de cada barrera.
- Mediante pinzas homologadas con mordazas de sujeción, dimensionadas para resistir el peso del elemento

#### MONTAJE DE LAS BARRERAS DE HORMIGÓN

- La unión entre barreras resulta muy fácil y rápida mediante la pieza de acoplamiento.
- Instalación del acoplamiento: Al descargar la barrera del camión y colocarla en su posición, antes de que la barrera toque en el suelo y cuando ambos elementos entran en contacto, se desliza la pieza de acoplamiento entre los dos insertos metálicos que lleva incorporada la barrera.

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Eslingas, cadenas y otros accesorios de elevación.
- Herramientas manuales (martillos, barra de uñas, etc.)
- Camión grúa.

#### 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
- 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 desarrollara entre otras las siguientes medidas:
  - 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.
  - La calzada deberá estar libre de restos de materiales sobrantes de obra.
  - Emplear camiones grúa para poder colocar las piezas prefabricadas.

- Se prohíbe a los operarios circular en el entorno de las máquinas (camión, grúa móvil).
- Utilizar ropa de alta visibilidad.
- Las piezas prefabricadas se colocarán según el plan de montaje del fabricante.
- Se tendrán en cuenta las condiciones meteorológicas tales como vientos fuertes antes de comenzar a realizar el montaje y rejuntado de las piezas.
- 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 piezas prefabricadas.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Guantes de seguridad.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Iluminación de la zona de trabajo.
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas.

#### 9.6.3. Colocación de captafaros

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

También conocidos como ojos de gato, facilitan de gran manera la localización de los bordes de calzada, en épocas de visibilidad reducida, permitiendo por tanto tener perfectamente delimitados los márgenes de la carretera.

Existe un modelo que tiene forma de pirámide truncada rectangular y suele disponer de dos de sus caras con propiedades de retroflexión, una de las caras suele ser de color blanco y la otra en color ámbar, la de color blanco se corresponde con el sentido de la marcha y el ámbar con el contrario.

Están pegados al pavimento con pegamento de dos componentes) y son resistentes al tráfico.

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Medios manuales

#### RIESGOS

- Atropellos y golpes por vehículos.
- Caída de personas al mismo nivel.

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Proyección de partículas.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Riesgos higiénicos en el manejo de adhesivo.

#### 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

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Antes de iniciar cualquier actuación se hace necesario acometer las oportunas medidas de seguridad, sobre todo teniendo en cuenta que casi todas estas operaciones, son actuaciones en el borde de la vía, estas medidas son: señalización, colocación de barreras, utilización de señalistas, orden y limpieza, además de no invadir zonas de la calzada que no estén adecuadamente confinadas o protegidas, etc.
- Caídas al mismo nivel: para evitar las caídas al mismo nivel se hace necesario mantener el orden y limpieza en la zona de trabajo, dejando reservadas zonas de acopios que no interfieran con las superficies de tránsito.

Respecto a superficies irregulares del terreno intentar, regularizarlas, si ello es posible, o en caso contrario adoptar las medidas de precaución oportunas.

- Pisadas sobre objetos: las pisadas sobre objetos se evitarán siguiendo las instrucciones del punto anterior, es decir, manteniendo el orden y limpieza de la zona de trabajo y saneando o retirando aquellos elementos que dificulten el paso.
- Golpes por objetos o herramientas: en lo relativo a los golpes por objetos o herramientas deberemos extremar las medidas de precaución que eviten el uso inadecuado o no previsto de las herramientas.

Respecto a los objetos estos deberán estar en lugares convenientemente dispuestos para evitar interferir en zonas de paso o trabajo, y sobre todo tener la precaución de proteger adecuadamente aristas o elementos cortantes que pudieran presentar riesgo, como es el caso de las biondas.

- Atropellos o golpes por vehículos: el riesgo de atropellos o golpes por vehículos es uno de los riesgos más presentes en este tipo de operaciones, sobre todo si no se ponen todas las medidas

de seguridad y concentración necesaria para su realización, seguir siempre las instrucciones de seguridad establecidas, y no iniciar ninguna actividad hasta tener la completa seguridad de que estas han sido adoptadas.

Mantener igualmente la disciplina y no invadir, bajo ningún concepto, zonas de las vías en servicio que no estén señalizadas o sean ajenas a las actividades.

- Atrapamiento por o entre objetos: debemos tener en cuenta que muy posiblemente vamos a trabajar en lugares reducidos que pueden provocar la concentración de equipos de trabajo.

El manejo de los mismos estará exclusivamente reservado a trabajadores autorizados y solo se utilizarán para los usos previstos por el fabricante, los movimientos no se iniciarán hasta comprobar que no hay nadie en la zona del radio de acción de los mismos, serán avisados mediante avisador acústico, y al igual que todos los demás equipos de trabajo estarán dotados de rotativo luminoso.

- Proyección de partículas. la proyección de partículas puede proceder de los equipos de trabajo que estemos utilizando, o bien por causas ajenas a nosotros, como podría ser el caso de presencia de polvo o proyección de partículas procedentes de la circulación rodada

Respecto a la proyección de partículas de equipos propios y teniendo en cuenta que es muy frecuente el uso de máquinas radiales, todos estos equipos deben disponer de las correspondientes carcasas de protección, y los trabajadores utilizaran gafas o pantallas de protección.

En cuanto a la proyección de partículas ajenas a la propia actividad, ante la presencia de polvo utilizar gafas de protección, y para la proyección de partículas procedentes del tráfico rodado sería interesante pasar una barredora o limpiar la zona de la calzada próxima al área de trabajo para evitar, dentro de lo posible, dichas circunstancias.

- Ruido: en lo relativo al ruido pueden ocurrir dos casos, que el ruido proceda del uso de equipos propios o que el ruido proceda del ambiente en la zona de trabajo.

Por ejemplo, en el primer caso se presentará siempre que se utilicen compresores, martillo, equipos de hincas, llaves de apriete neumáticas, grupos electrógenos, etc., los trabajadores expuestos al ruido procedente de estos equipos utilizarán tapones o cascos auditivos acordes a las características del mismo, medida que se hará extensiva a otros trabajadores del entorno que pudieran verse afectados por estas circunstancias.

Contra los ruidos procedentes del ambiente de la zona se adoptarán las medidas adecuadas de acuerdo al nivel de ruido soportado.

Para tener una referencia correcta se realizarán las mediciones correspondientes.

Vibraciones. en el caso de equipos de trabajo que produzcan vibraciones será necesario que los usuarios de los mismos hagan uso de los correspondientes cinturones anti vibratorios.

Para el caso del uso de martillo rompedor estos deberán disponer de culata amortiguadora.

Una vez terminadas las actividades desarrolladas se restituirán todas aquellas protecciones que en su momento fueran retiradas e igualmente se procederá a la limpieza y retiradas de la señalización de la zona de trabajo, todo ello, por supuesto, adoptando las medidas de seguridad necesarias y la

retirada de la señalización que se realizará en orden inverso a la circulación vial, es decir de adelante hacia atrás.

**PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Mascarilla con filtro antivapores
- Gafas de protección
- Protecciones auditivas

**PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Señalización de carreteras según Instrucción 8.3 I.C
- Conos.
- New Jerseys

**9.6.4. Barrera de seguridad metálica****DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

Se entiende por barrera de seguridad los dispositivos de seguridad que evitan la salida de los vehículos de la vía en caso de accidente.

Los postes de las barreras quedarán anclados al pavimento.

El procedimiento de montaje será el siguiente:

Para el proceso de ejecución de colocación de la barrera el primer paso es el acopio del material cerca del tajo (vallas, postes, separadores, tornillos, arandelas, tuercas y captafaros). La zona de acopios elegida estará fuera de toda interferencia que se pueda generar (paso de maquinaria, actividades concurrentes, etc.).

A continuación, se realizarán las operaciones replanteo y de hincado de postes con la máquina para colocación de biondas, estando dirigidas en todo momento por un especialista.

Una vez finalizado el hincado de postes, los operarios procederán al montaje de los amortiguadores para continuar con la colocación y ajuste de la barrera o valla en el poste. Esta tarea debe realizarse por un equipo o cuadrilla generalmente formada por tres trabajadores.

Se fijará y atornillará la barrera al poste para a continuación colocar los captafaros. Una vez montados, se nivelará el tramo instalado y se realizará el apriete final.

El anclado de los remates extremos de la bionda se ejecutarán mediante cola de pez o anclando en un dado de hormigón en el terreno, en el borde de la bionda.

Para el levantamiento de barrera metálica bionda se seguirá el proceso inverso al seguido en el proceso de montaje.

**MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES**

- Equipo de soldadura oxiacetilénica y oxicorte.
- Máquina para colocación de bionda.
- Camión grúa.
- Eslingas, cadenas y otros accesorios de elevación.
- Herramientas manuales (martillos, barra de uñas, etc.).
- Radial.
- Compresor.
- Camión basculante

**RIESGOS**

- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Golpes y aplastamiento por caídas de materiales sueltos.
- Golpes/Cortes por objetos y herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Atropello por máquina, camión o vehículo.
- Sobreesfuerzos.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Exposición a temperaturas externas.

**RIESGOS ESPECIALES**

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento o hundimiento, grave riesgo de caída de personas en altura, los derivados del montaje de elementos prefabricados pesados, trabajos en proximidad de líneas eléctricas...) según el contenido del Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante la ejecución de la pasarela 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 la realización de trabajos relacionados con la



manipulación de elementos con maquinaria de elevación y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

El Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras las siguientes medidas:

- Mantener la zona limpia de restos de materiales de obra.
- Se tendrá especial precaución para no dañarse en los trabajos de manipulación de las vallas, utilizándose obligatoriamente guantes que protejan de los posibles golpes y cortes.
- Para la manipulación de los postes y de las vallas, se tendrá en cuenta los aspectos recogidos en el apartado de manipulación de cargas del presente documento.
- Para evitar los sobreesfuerzos, producidos por tener que realizar trabajos de sustentación de piezas pesadas que deben manipularse, los operarios que tengan que realizar estas tareas utilizarán fajas de protección contra esfuerzos.
- Serán de obligado cumplimiento las medidas preventivas de aplicación en la utilización de herramientas manuales.
- Realizar limpieza continua de restos de obra en toda la zona de maniobra y acceso de los vehículos y personas a la losa.
- Durante la colocación de las piezas desde la losa será necesario emplear un sistema de protección como la línea de vida.
- Durante las tareas que se utilicen herramientas o equipos que emiten vibraciones, solicitar guantes antivibración o colocar fundas o mangos aislantes en las palancas, mangas de herramienta, etc. que atenúen la vibración que se transmite al trabajar.
- No debe moverse la máquina de hincado de postes sin asegurarse de que no hay ninguna persona en el radio de acción de la misma. Las máquinas hincapostes deben ser utilizadas únicamente por personal autorizado, debidamente instruido con una formación específica adecuada.
- Se prohíbe a los operarios circular en el entorno de las máquinas (camión, grúa móvil.).
- Las piezas prefabricadas se colocarán según el plan de montaje del fabricante.
- Se tendrán en cuenta las condiciones meteorológicas tales como vientos fuertes antes de comenzar a realizar el montaje y rejuntado de las piezas.
- Se prohíbe acercarse tanto al camión como a la grúa móvil al borde de la losa 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 piezas prefabricadas.
- Durante el desmontaje de la bionda la posición de todos los trabajadores debe ser interior, pues en ocasiones ha sido forzada durante el montaje, y al soltar la tornillería puede desprenderse de forma inesperada. Esta circunstancia es especialmente peligrosa en las curvas.
- La perfilería será acopiada de forma prevista y en lugares predeterminados.
- Dichos perfiles se acopiarán sobre durmientes de madera y en capas dispuestas de forma perpendicular con respecto a la anterior.
- Se evitará el paso de cargas suspendidas sobre personas o vehículos mediante la correcta formación del gruista, así como dispositivos de seguridad. Se utilizará un señalista en operaciones de manejo de grúa en casos de falta de visibilidad del gruista.
- Si fuera necesario guiar el material se usarán cuerdas guía, nunca las manos.
- Los operarios encargados de bajar manualmente la barrera del camión estarán formados en trabajos de manipulación manual de cargas.
- Los trabajadores estarán formados sobre el uso adecuado de herramientas con el fin de evitar golpes, cortes e incluso sobreesfuerzos.
- Se utilizarán guantes de protección contra agresiones mecánicas, y botas de seguridad con puntera de acero, en todos los trabajos en que el hierro o la chapa sean materiales habituales.
- Se señalizará la obra mediante señalización de seguridad y de tráfico. Estas señales serán perfectamente visibles, no dando lugar a dobles interpretaciones y se dará formación a los empleados.
- Se mantendrán todos los sistemas de seguridad existentes en la máquina, así como carcasas protectoras, aislantes eléctricos, y demás. Se prohíbe la manipulación de alguno de ellos.
- Se retirará lo antes posible los materiales de desecho, herramientas etc., que no se vayan a utilizar, con el fin de eliminar estorbos y despejar las zonas de trabajo. Estos materiales se acopiarán en los sitios adecuados para ello. Para prevenir las pisadas sobre objetos se dotará al personal de las protecciones adecuadas, botas de seguridad y guantes de cuero.
- Para los trabajos con utilización de la máquina hincaperfiles o del compresor, se dotará al personal de cascos antirruído, y de cinturones lumbares, en el caso del compresor.
- Se revisará toda la maquinaria, antes de su utilización, todos los accesorios, correas, hidráulicos, gomas, tubos, elementos eléctricos, etc. Se seguirá, para ello, las medidas preventivas de cada máquina.
- En la manipulación de objetos y transporte de barreras, postes, cajas de herramientas, etc., se seguirán las recomendaciones del manual de manipulación de cargas, resumido en el siguiente apartado.
- Disponer de extintores contra incendios en las proximidades del lugar donde se esté realizando el trabajo.
- Los trabajadores que componen el equipo deben ser especialistas y conocedores de los procedimientos 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

- 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.
- 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.
- Para manejo de cargas se atenderá a las medidas indicadas en este apartado y se portará la faja dorsolumbar.
- 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.
- 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 las mismas 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.
- Se seguirán en todo momento las medidas preventivas referentes a las actividades de manipulación de cargas por medios manuales.
- 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.
- Los trabajos se realizarán en condiciones climatológicas favorables. En caso de condiciones climatológicas adversas, se suspenderán los trabajos hasta que estas finalicen.
- Si algún trabajador de la obra, sea cual sea su posición, considera que las condiciones meteorológicas inciden negativamente en la seguridad de los trabajadores y viera en ello un riesgo suficiente como para la paralización de los trabajos, deberá indicárselo de forma inmediata a su responsable superior. Inmediatamente la información llegue al Jefe de obra, este determinará, dada su experiencia y formación, y acorde con la situación de riesgo presentada, la normativa, condiciones de los equipos de trabajo y los convenios vigentes, si se paralizan dichos trabajos. Siempre que se opte por esta opción deberán informarlo inmediatamente al Coordinador de Seguridad y Salud.
- 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.
- En casos de necesidad, la posición de operarios se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.
- Los trabajos 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 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 deben delimitar los pasillos de acceso de trabajadores a las zonas de trabajo, con el fin de evitar su interferencia con los caminos de circulación interna de vehículos y maquinaria
- Se utilizará calzado de seguridad de buena calidad, y con protección de su puntera
- 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.).

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Ropa de alta visibilidad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad.
- Gafas de protección.
- Faja dorsolumbar
- Protectores auditivos.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vehículo de señalización.
- Señales de peligro, señales de reglamentación y prioridad, señales de indicación y señales manuales.
- Barandillas de protección.
- Elementos de balizamiento luminosos y defensa.

#### 9.6.5. Marcas Viales

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Comprende las marcas viales de pintura amarilla reflectante a ejecutar sobre la calzada. Las marcas viales sobre calzada se ejecutan mediante máquina pintabandas y las marcas especiales mediante serigrafiado o pintado manual.

Así como la pintura definitiva justificando su uso en función de los criterios fijados por la Instrucción de Carreteras 8.2-IC "Marcas Viales" y por el Real Decreto 635/2006. Asimismo, también se desarrollan los tipos de pintura a emplear en la ejecución de las diferentes marcas viales

A continuación, se resume la situación actual y las actuaciones a llevar a cabo:

- Existen marcas viales tipo M-1.2 de separación entre carriles del mismo sentido. Se repintan por reposición de pavimento.
- Existen marcas viales tipo M-2.6 con resaltos de borde de calzada. Se repintan por reposición de pavimento. Para el pintado de las líneas de borde se procurará guardar la anchura de 1,0m en el arcén.
- Se incorporan marcas M-7.12 de galones cada 100m.

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Máquina pintabandas.
- Camión de transporte.
- Fresadora.
- Barredora.
- Equipo aspirador de polvo

#### 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

El Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras las siguientes medidas:

- 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.
- 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 INDIVIDUALES

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Mascarilla con filtro antivapores
- Gafas de protección
- Protecciones auditivas

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización de carreteras según Instrucción 8.3 I.C
- Conos.
- New Jerseys

#### 9.7. OBRAS COMPLEMENTARIAS

##### 9.7.1. Instalación de talanquera de madera o valla rústica

#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Se proyecta la reposición de talanquera de madera (valla rústica), afectada por la ejecución del eje 2, que define la reposición del acceso al depósito de agua de la comunidad de regantes de Adra, desde la carretera AL-6300, una vez elevada su rasante. La zona donde se afecta a la talanquera existente es en el margen derecho del eje 2 entre los pp.kk. 0+060 y 0+070.

La talanquera será prefabricada de rollizos rústicos de madera, formada por postes verticales de 12- 14 cm de diámetro y 1,40 m de longitud para su hincada en tierra, rollizo horizontal de 10-12 cm de diámetro, fijados al terreno mediante pozos de cimentación de 0,40x0,40x0,40 m rellenos de hormigón HM-25.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la zona de trabajo
- Replanteo del cerramiento
- Suministro y transporte a la obra de los postes y todos los elementos accesorios necesarios
- Excavación de la cimentación de los postes
- Colocación de los postes y hormigonado de la cimentación

Los riesgos y medidas preventivas para los trabajos de replanteo, excavación y hormigonado se encuentran recogidos en los correspondientes apartados del presente Estudio de Seguridad y Salud.

Una vez finalizada la ejecución de los cimientos y la colocación de los postes verticales y a continuación, los horizontales.

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.

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Retroexcavadora.
- Camión.

- Herramientas manuales.
- Hormigonera.

#### 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

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se tendrá especial precaución para no dañarse en los trabajos de desenrolle y manipulación de la malla, 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.
- Se acotarán los accesos a la obra y se colocarán carteles prohibiendo la entrada a personas ajenas a la obra.
- Para los trabajos de colocación de cerramiento definitivo en desniveles pronunciados (zonas de desmonte) se retranqueará lo máximo posible la línea de cerramiento, y se balizará con malla stopper la coronación del talud a 1 metro distancia. La colocación de la valla se realizará siempre desde el lado contrario al talud. Dichas operaciones se supervisarán por el recurso preventivo. Una vez colocada la malla de balizamiento se procederá a la ejecución de las labores de cerramiento, siempre con la malla stopper en perfectas condiciones.
- No obstante, si fuese necesario realizar alguna operación en la que hubiese que rebasar la señalización de balizamiento, el trabajador deberá emplear el arnés de seguridad atado a un punto fijo resistente.
- Si el cerramiento no pudiese retranquearse a la distancia propuesta, se instalará una línea de vida atada a puntos fijos para que los trabajadores tengan el arnés de seguridad atado en todo momento.

- Se mantendrá el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Se tendrá especial atención a la manipulación de cargas y se respetarán las medidas preventivas mencionadas en el apartado que hace referencia a dicha labor.
- Los acopios se realizarán de forma ordenada, sin invadir las zonas de paso.
- Se habilitará accesos seguros a la zona de trabajo, circulando la maquinaria únicamente por pendientes de trabajo recomendadas en su manual de fabricante
- Prestar atención con las puntas de los paños de los cerramientos.
- No levantar pesos excesivos, debiendo siempre seguir lo establecido en el R.D. 487/97 y en su Guía Técnica.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Malla de balizamiento.
- Señalización.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad
- chaleco de alta visibilidad.

#### 9.8. RESPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

##### 9.8.1. Telefonía y telecomunicaciones

#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Para todas las protecciones/reposiciones indicadas a continuación, se considera podrán ser ejecutadas por el Contratista adjudicatario, bajo las directrices y/o la supervisión de los técnicos del organismo o compañía titular. Los costes de las actuaciones se han presupuestado con unidades de obra del proyecto y se ha incluido para cada titular una partida por labores de supervisión y vigilancia de los trabajos asociados a su infraestructura.

Posteriormente, en fase de obra se deberá comprobar la situación real de la línea y revisar la actuación de forma consensuada con la compañía propietaria del servicio, para dar validez a la solución planteada, puesto que a fecha de edición del presente proyecto no se tiene su conformidad.

#### TCOM-201

- Situación actual:

- Línea aérea de telecomunicaciones de características desconocidas, propiedad de TELEFÓNICA, que se encuentra en el margen izquierdo del eje 11, discurriendo paralelamente al mismo entre los PP. KK 0+156 y 0+233.
- Afección:
  - Esta línea aérea se ve afectada, por encontrarse uno de sus postes dentro de la carretera proyectada, haciendo necesaria su reposición.
  - Se ve afectada en 88 m.
- Reposición propuesta:
 

Se propone la reposición de la línea aérea de telecomunicaciones, con las siguientes actuaciones:

  - Desmontaje de tendido aéreo en 88 m.
  - Levantamiento de 1 poste de madera de telecomunicaciones.
  - Montaje de 1 poste de madera de telecomunicaciones.
  - Montaje de nueva línea aérea de 500 m de F.O y 270 m de pares.

#### TCOM-202

- Situación actual:
  - Línea aérea de telecomunicaciones de características desconocidas, propiedad de TELEFÓNICA, que se encuentra en el margen derecho del eje 11, discurriendo entre los PP. KK 0+309 y 0+360.
- Afección:
  - Esta línea aérea se ve afectada, por encontrarse uno de sus postes dentro del terraplén de la carretera proyectada, haciendo necesaria su reposición.
  - Se ve afectada en 76 m.
- Reposición propuesta:
 

Se propone la reposición de la línea aérea de telecomunicaciones, con las siguientes actuaciones:

  - Desmontaje de tendido aéreo en 76 m.
  - Levantamiento de 1 poste de madera de telecomunicaciones.
  - Montaje de 1 poste de madera de telecomunicaciones.
  - Montaje de nueva línea aérea de 500 m de F.O y 231 m de pares.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Camión hormigonera.
- Retroexcavadora.
- Retrocargadora (mixta).
- Plataforma elevadora de personal.

- Escaleras de mano.
- Maquinaria auxiliar empelada para el tendido (motor eléctrico para el embobinado, máquina de tiro para el tendido.)
- Camión grúa.

#### RIESGOS

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Caída de objetos en manipulación.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento (sepultamiento)
- Atrapamiento por o entre objetos.

#### RIESGOS ESPECIALES

Para las actuaciones a realizar en las reposiciones de servicios afectados estará presente el recurso preventivo, que vigilará las medidas preventivas establecidas para los trabajos.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se solicitará a la compañía instaladora los planos de las conducciones, a fin de poder conocer exactamente el trazado. Se localizarán las canalizaciones mediante un detector, marcando con piquetas su dirección y profundidad.
- Se prestará interés especial en los siguientes puntos:
- Es aconsejable no realizar excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0,50 m. de la conducción en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.
- Una vez descubierta la conducción, y en el caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no se rompa por flexión en tramos de excesiva longitud y se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.
- Está totalmente prohibido manipular cualquier elemento de la conducción en servicio. No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.
- Está prohibido utilizar la conducción como punto de apoyo.
- En caso de rotura de la conducción, deberá comunicarse inmediatamente a la compañía instaladora para su posterior reparación.
- El empalme de cables telefónicos lo realizará la compañía instaladora siguiendo las normas de seguridad vigentes establecidas por el propietario de la línea telefónica.

- Cuando se introduzcan los tubos a la zanja no habrá nadie en el interior.
- No se podrán realizar trabajos en niveles superpuestos tanto en trabajos de excavación de zanja, colocación de tubería y rellenos, como en la colocación y retirada de postes y tendido y retirada de cables.
- No se podrá deslingar el poste que se ha montado hasta que no se haya fijado y asegurado su estabilidad totalmente.
- No se iniciarán los trabajos de corte del poste hasta que no haya sido eslingado y se asegure su inmovilidad cuando se acabe el corte del poste. Se deberá emplear un cabo para guiar el posible movimiento del árbol al acabar el corte.
- Tal y como se ha expuesto, los trabajos en altura se realizarán con la plataforma elevadora de personal.
- No se prevé en la zona interferencias con líneas eléctricas, no obstante, antes de ejecutar los trabajos se comprobará que no existen servicios afectados diferentes a los de la telefonía.
- Los trabajos de izado de postes, bien sea en la colocación del entronque o en la retirada de los postes existentes, se dirigirán por el jefe de maniobras y para evitar interferencias entre otros trabajos o viales existentes, se cortarán los caminos colocando señales de prohibido el paso y vallas de contención de peatones.
- La excavación de las zanjas se realizará conforme a lo reflejado de excavación en zanja en el presente documento, destacando lo siguiente:
- 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 la ejecución de trabajos de manera simultánea y en niveles superpuestos en el fondo y el exterior de las excavaciones.
- 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.
- Los productos de excavación no ocuparán las zonas de circulación de personas y vehículos.
- Todos los bordes de excavaciones se señalarán mediante malla naranja, y señales de peligro.
- En la colocación de las arquetas y la manipulación de los postes se tendrá en cuenta lo indicado en el apartado de izado de cargas de este documento, destacando lo siguiente:
- 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.
- Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad.
- 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.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallas de contención de peatones
- Señalización de camino cortado y obras

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.
- Arnés de seguridad.

#### 9.8.2. Empalme de fibras ópticas por fusión

##### 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.

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 seguridad se requerirá la presencia de piloto de seguridad para evitar arrollamientos.

##### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Gatos hidráulicos.
- Equipo de soldadura.

- Empalmadora.
- Herramienta manual.
- Herramienta eléctrica.
- Escalera de mano
- Reflectómetro

#### RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Aplastamiento.
- Golpes.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Exposición a condiciones climáticas adversas.
- Incendios.
- Electrocutación.
- 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 Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes 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.
- 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 seguridad se requerirá la presencia de piloto de seguridad para evitar arrollamientos.
- 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.

- Se utilizarán las medidas preventivas y protecciones correspondientes a la soldadura por fusión desarrolladas en el apartado 9.8.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Balizamiento y señalización de la zona de trabajo.
- Extintor.
- Verificador de ausencia de tensión.
- Puntos de anclaje

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Calzado de seguridad
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Casco de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Botas aislantes.
- Faja lumbar.
- Arnés de seguridad
- Manguitos de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Pantalla de soldador.

#### 9.8.3. Abastecimiento y saneamiento

#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Para todas las protecciones/reposiciones indicadas a continuación, se considera podrán ser ejecutadas por el Contratista adjudicatario, bajo las directrices y/o la supervisión de los técnicos del organismo o compañía titular. Los costes de las actuaciones se han presupuestado con unidades de obra del proyecto y se ha incluido para cada titular una partida por labores de supervisión y vigilancia de los trabajos asociados a su infraestructura.

Posteriormente, en fase de obra se deberá comprobar la situación real de la conducción y revisar la actuación de forma consensuada con la compañía propietaria del servicio, para dar validez a la solución planteada, puesto que a fecha de edición del presente proyecto no se tiene su conformidad.



#### SAN-501

- Situación actual:
  - Conducción de saneamiento canalizada de diámetro desconocido que discurre paralelo al margen derecho del vial actual entre los PP. KK 0+336 y 0+550.
- Afección:
 

Se ve afectada por encontrarse las tapas de dicha conducción en zona de talud.

  - Reposición propuesta:
    - Se propone la reposición de la conducción de saneamiento, con las siguientes actuaciones:
    - Enrase de las arquetas a nivel de talud.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Camión grúa
- Martillo neumático
- Retroexcavadora
- Camiones hormigonera
- Bombas de hormigón
- Vibradores de aguja

#### RIESGOS

Se pondrá especial atención a los siguientes, sin que esta relación enunciativa pueda entenderse como limitativa:

- Caídas del personal al mismo.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y choques contra objetos móviles o inmóviles.
- Cortes y golpes 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.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

- Contactos con cementos.
- Explosiones.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Iluminación adecuada.
- Trabajos a la intemperie.

#### RIESGOS ESPECIALES

Para las actuaciones a realizar en las reposiciones de servicios afectados estará presente el recurso preventivo, que vigilará las medidas preventivas establecidas para los trabajos.

#### 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.
- Extintor

#### 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.

#### 9.8.4. Reposición de redes de riego

Para todas las protecciones/reposiciones indicadas a continuación, se considera podrán ser ejecutadas por el Contratista adjudicatario, bajo las directrices y/o la supervisión de los técnicos del organismo o compañía titular. Los costes de las actuaciones se han presupuestado con unidades de obra del proyecto y se ha incluido para cada titular una partida por labores de supervisión y vigilancia de los trabajos asociados a su infraestructura.

Posteriormente, en fase de obra se deberá comprobar la situación real de la línea y revisar la actuación de forma consensuada con la compañía propietaria del servicio, para dar validez a la solución planteada, puesto que a fecha de edición del presente proyecto no se tiene su conformidad.

#### REG-601

- Situación actual:  
Conducción de riego de distribución de PVC canalizada de diámetro 315mm, propiedad de COMUNIDAD DE REGANTES DEL RÍO ADRA, que discurre paralelo al borde derecho del vial entre los PP. KK 0+013 y 0+310.  
La reposición del presente servicio se identifica como SA\_REG-601.
- Afección:  
La construcción del nuevo vial proyectado afectará conducción de riego existente, haciendo necesaria su reposición.  
Se ve afectada en 225 m.
- Reposición propuesta:  
Se propone la reposición de la conducción de riego con las siguientes actuaciones:
  - Excavación en zanja de 291 m para colocación de nueva tubería.
  - Colocación tubería en vaina de 5 m, para cruzar perpendicularmente la carretera.
  - Colocación tubería en zanja de 286 m, que discurrirá por el margen derecho del nuevo camino paralelo al vial proyectado paralelo a éste y que vuelve a conectar con la conducción actual.
  - Relleno localizado de zanja.
  - Protección de la conducción mediante una losa de hormigón armado, de unos 12 m de longitud y 3 m de anchura aproximadamente, que va a cubrir dicha tubería, además se ha considerado también la protección de SA\_REG-604, por lo que el presupuesto engloba la protección de SA\_REG-604.
  - Se repondrá con todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento como codos, valvulería, etc.

#### REG-602

- Situación actual:  
Conducción de riego de distribución de PE canalizada de diámetro 90 mm, propiedad de COMUNIDAD DE REGANTES DEL RÍO ADRA, que discurre paralelo al eje 9, ramal de acceso a parcela, entre los PP. KK 0+010 y 0+048.  
La reposición del presente servicio se identifica como SA\_REG-602.
- Afección:  
La construcción del nuevo vial proyectado afectará conducción de riego existente, haciendo necesaria su reposición.  
Se ve afectada en 142 m.
- Reposición propuesta:  
Se propone la reposición de la conducción de riego con las siguientes actuaciones:
  - Excavación en zanja de 134 m para colocación de nueva tubería.

- Colocación tubería en zanja de 74 m, que discurrirá paralelo al nuevo ramal de acceso a la parcela y que vuelve a conectar con la conducción actual.
- Colocación tubería en vaina de 23 m, para cruzar perpendicularmente el camino de acceso 2.
- Colocación tubería en vaina de 37 m, para cruzar perpendicularmente el vial principal.
- Relleno localizado de zanja.
- Se repondrá con todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento como codos, valvulería, etc.

#### REG-603

- Situación actual:

Conducción de riego de distribución de FD canalizada de diámetro 300mm, propiedad de COMUNIDAD DE REGANTES DEL RÍO ADRA, que discurre por el margen derecho del cauce del río Adra desde el depósito hasta el cruce con la A-7.

La reposición del presente servicio se identifica como SA\_REG-603.

- Afección:

La construcción de un muro de hormigón de 105 m de longitud en la margen aguas abajo del depósito circular de hormigón afectará a la conducción de riego existente, haciendo necesaria su reposición.

Se ve afectada en 105 m

- Reposición propuesta:

Se propone la reposición de la conducción de riego con las siguientes actuaciones:

- Excavación en zanja de 106 m, para colocación nueva tubería.
- Relleno localizado de zanja.
- Colocación tubería en zanja de 106 m.
- Se repondrá con todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento como codos, valvulería, etc.

#### REG-604

- Situación actual:

Conducción de riego de distribución de PVC canalizada de diámetro 160 mm, propiedad de COMUNIDAD DE REGANTES DEL RÍO ADRA, que discurre paralelo al margen derecho del vial actual entre los PP. KK 0+229 y 0+307.

La reposición del presente servicio se identifica como SA\_REG-604.

- Afección:

La construcción del nuevo vial proyectado afectará conducción de riego existente, haciendo necesaria su reposición.

Se ve afectada en 84 m

- Reposición propuesta:

Se propone la reposición de la conducción de riego con las siguientes actuaciones:

- Excavación en zanja de 74 m, para colocación de nueva tubería.
- Relleno localizado de zanja.
- Colocación de tubería en zanja de 72 m, que discurrirá por el margen derecho del camino paralelo al vial proyectado volviendo a conectar con la conducción actual.
- Colocación tubería en vaina de 2 m, para cruzar perpendicularmente la carretera.
- Protección de la conducción mediante una losa de hormigón armado, se ha considerado en la valoración de SA\_REG-601.
- Se repondrá con todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento como codos, valvulería, etc.

#### REG-605

- Situación actual:

Conducción de riego de distribución de PE canalizada de diámetro 90 mm, propiedad de COMUNIDAD DE REGANTES DEL RÍO ADRA, que discurre por el margen izquierdo del vial actual entre los PP. KK 0+366 y 0+547.

La reposición del presente servicio se identifica como SA\_REG-605.

- Afección:

La construcción del nuevo vial proyectado afectará conducción de riego existente, haciendo necesaria su reposición.

Se ve afectada en 218 m.

- Reposición propuesta:

Se propone la reposición de la conducción de riego con las siguientes actuaciones:

- Excavación en zanja de 227 m, para colocación de nueva tubería.
- Relleno localizado de zanja.
- Colocación de tubería en zanja de 220 m, que discurre por el margen izquierdo del vial actual.
- Prolongación de la protección con tubería de hormigón armado camisa chapa en 7 m.
- Se repondrá con todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento como codos, valvulería, etc.

#### REG-606

- Situación actual:

Conducción de riego de distribución de PVC canalizada de diámetro 160 mm, propiedad de COMUNIDAD DE REGANTES DEL RÍO ADRA, que discurre paralelo al margen derecho del vial actual entre los PP. KK 0+354 y 0+398.

La reposición del presente servicio se identifica como SA\_REG-606.

- **Afección:**

La construcción del nuevo vial proyectado afectará conducción de riego existente, haciendo necesaria su reposición.

Se ve afectada en 50 m

- **Reposición propuesta:**

Se propone la reposición de la conducción de riego con las siguientes actuaciones:

- Excavación en zanja de 51 m, para colocación de nueva tubería.
- Relleno localizado de zanja.
- Colocación de tubería en zanja de 51 m, discurrirá por el margen derecho del vial proyectado volviendo a conectar con la conducción actual.
- Se repondrá con todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento como codos, valvulería, etc.

#### REG-607

- **Situación actual:**

Conducción de riego de distribución de FD canalizada de diámetro 400 mm, propiedad de COMUNIDAD DE REGANTES DEL RÍO ADRA, que discurre por el margen derecho del vial actual entre los PP. KK 0+550 y 0+340 y continúa paralelo al borde derecho del camino de acceso al depósito.

- **Afección:**

La conducción no resulta afectada ya que no hay actuaciones proyectadas que la impliquen en el presente Proyecto, si bien se recomienda extremar las precauciones durante la ejecución de los trabajos en la zona donde se encuentra para evitar su afección.

#### REG-608

- **Situación actual:**

Conducción de riego de distribución de acero canalizada de diámetro 600 mm, propiedad de COMUNIDAD DE REGANTES DEL RÍO ADRA, que discurre por el margen derecho del vial actual entre los PP. KK 0+550 y 0+340 y continúa paralelo al borde derecho del camino de acceso al depósito.

- **Afección:**

La conducción no resulta afectada ya que no hay actuaciones proyectadas que la impliquen en el presente Proyecto, si bien se recomienda extremar las precauciones durante la ejecución de los trabajos en la zona donde se encuentra para evitar su afección.

#### REG-609

- **Situación actual:**

Acequia de dimensiones 0,70 x 1,15 m, propiedad de COMUNIDAD DE REGANTE DEL RÍO ADRA, que discurre por el margen izquierdo del vial actual entre lo PP. KK 0+271 y 0+550.

La reposición del presente servicio se identifica como SA\_REG-609.

- **Afección:**

La construcción del nuevo vial proyectado afectará a la acequia existente, se dismantelará en la zona de interferencia.

Se ve afectada en 320 m.

- Reposición propuesta:
- Se propone el dismantelamiento de la acequia de riego con las siguientes actuaciones:
- Demolición de 320 m de acequia existente.
- Relleno localizado de zanja.

#### REG-610

- **Situación actual:**

Acequia de dimensiones 0,70 x 1,15 m aproximadamente, propiedad de COMUNIDAD DE REGANTE DEL RÍO ADRA, que discurre por el margen izquierdo del vial actual entre lo PP. KK 0+064y 0+283.

La reposición del presente servicio se identifica como SA\_REG-610.

- **Afección:**

La construcción del nuevo vial proyectado afectará a la acequia existente dando paso a su demolición dado que no se le da ningún uso en la actualidad.

Se ve afectada en 233 m

- **Reposición propuesta:**

- Se propone el dismantelamiento de la acequia con las siguientes actuaciones:
- Excavación en zanja de 233 m, para dismantelaje de acequia existente.
- Relleno localizado de zanja.

#### REG-611

- **Situación actual:**

Conducción de riego de distribución de PVC canalizada de diámetro 90 mm, propiedad de COMUNIDAD DE REGANTES DEL RÍO ADRA, que discurre paralelo al margen izquierdo del vial actual entre los PP. KK 0+013 y 0+037.

La reposición del presente servicio se identifica como SA\_REG-611.

- **Afección:**

La construcción del nuevo vial proyectado afectará conducción de riego existente, haciendo necesaria su reposición.

Se ve afectada en 26 m

- Reposición propuesta:

Se propone la reposición de la conducción de riego con las siguientes actuaciones:

- Excavación en zanja de 27 m, para colocación de nueva tubería.
- Relleno localizado de zanja.
- Colocación de tubería en zanja de 25 m, discurrirá por el margen izquierdo del vial proyectado volviendo a conectar con la conducción actual.
- Prolongación de la protección con tubería de hormigón armado camisa chapa en 2 m.
- Se repondrá con todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento como codos, valvulería, etc.

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Grúas.
- Sierras circulares para madera de encofrados.
- Camiones hormigonera.
- Bombas de hormigón.
- Vibradores de aguja.

#### RIESGOS

- Se pondrá especial atención a los siguientes, sin que esta relación enunciativa pueda entenderse como limitativa:
- Caídas del personal al mismo o distinto nivel.
- Desprendimientos de tierras.
- Caídas de objetos por desplomes o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y choques contra objetos móviles o inmóviles.
- Cortes y golpes 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.
- Contactos eléctricos.

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos con cementos.
- Explosiones.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Iluminación adecuada.
- Trabajos a la intemperie.

#### RIESGOS ESPECIALES

Para las actuaciones a realizar en las reposiciones de servicios afectados estará presente el recurso preventivo, que vigilará las medidas preventivas establecidas para los trabajos.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- El personal que va a trabajar en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.
- El acceso de entrada y salida de una zanja se hará con una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará 1 m del borde de la zanja.
- 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 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.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria (pasamanos, listón inmediato y rodapié) situada a una distancia mínima de 2 m del borde.
- Cuando la profundidad es inferior a 2 m se puede proteger con señalización de peligro.
- Si los trabajos requieren iluminación se hará con torretas aisladas con toma de tierra y Proyector de intemperie alimentados desde el cuadro general de obra.
- Si se requiere iluminación portátil, se hará con lámparas de 24 V. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa con mango aislado eléctricamente.
- Se tenderá sobre la superficie de los taludes una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno. Esta protección es adecuada para mantener taludes que deban quedar estables durante largo tiempo.

- Los trabajos a realizar en los bordes de zanjas, con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el arnés de seguridad amarrado a “puntos fuertes” ubicados en el exterior de las zanjas.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos, antes de reanudar de nuevo los mismos
- Las zanjas deben estar rodeadas de zócalos para impedir la caída de materiales sobre el personal que trabaja en el fondo de la excavación.
- No se deben suprimir nunca uno o varios entibados, ya que entonces el blindaje restante no presenta suficiente resistencia para impedir los hundimientos.
- Para acceder o salir de una zanja se deben utilizar escaleras de mano y nunca trepar por los puntales de la entibación.
- Para pasar por encima de una zanja se deben instalar pasarelas adecuadas. Nunca debe pasarse por los puntales del entibado.
- Antes de la llegada de la tubería a la obra se habrán acondicionado las áreas previstas para su recepción en acopio.
- La descarga y colocación se hará por medios mecánicos, y tanto éstos como el personal deberán observar las normas de seguridad.
- El acopio y colocación de los tubos se hará prestando especial atención a que en la posición que se coloquen tengan posibilidad de moverse y/o deslizarse. Se les calzará con cuñas de material adecuado y se tendrán en cuenta la altura máxima aconsejada por el fabricante.
- Tanto para la descarga como en la colocación del tubo en la zanja, no se permitirá que los cables o eslingas vayan forrados, de forma que se pueda observar antes de proceder a elevar las cargas su estado frente a la rotura.
- Al colocar el tubo en la zanja no se permanecerá en el radio de acción de la máquina y no se tocará, con excepción del personal encargado de conducirlo, hasta que esté totalmente apoyado.
- En caso de que el maquinista no tenga acceso visual al fondo de la zanja, se guiará la maniobra con señalista por medio de un código manual previamente establecido.
- Durante las operaciones de bajada del tubo, el área de la zanja afectada estará libre de personal y herramientas.
- No se permitirá utilizar el tubo como punto de apoyo para entrar y salir de la zanja, aunque esté totalmente inmovilizado, se utilizarán las escaleras dispuestas al efecto.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallas: perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.

- Organización y señalización para el tráfico.
- Avisador acústico en maquinaria.
- Balizamiento.
- Señales indicativas de riesgos.
- Límites para los apilamientos del material.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- Protección de la excavación, mediante barandilla resistente con rodapié.
- Pasarelas peatonales.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Botas impermeables.
- Gafas antipolvo.
- Protectores auditivos.

#### 9.8.5. Colocación y montaje de tubos de hormigón. Colectores de hormigón

##### DESCRIPCION Y PROCEDIMIENTO

Para el proceso de ejecución de colocación de tubos el primer paso es el acopio cerca del tajo, que se realizará con camión grúa. La zona de acopios elegida estará fuera de toda interferencia que se pueda generar (paso de maquinaria, actividades concurrentes, etc.) así como la disposición de calzos o topes en tubos para evitar su rodamiento y balizamiento del acopio. La colocación de los tubos prefabricados 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 realizada la zanja, según lo indicado en el apartado “Excavación en zanja” del presente Estudio de Seguridad y Salud, se retirarán del fondo de la misma las piedras y cascotes que pudieran perjudicar el asentamiento de los tubos de hormigón. El fondo de la zanja deberá ser plano y sin irregularidades evitando queden aristas cortantes.

El procedimiento de construcción es el siguiente:

- Replanteo y trazado del conducto de drenaje
- Preparación de lecho de asiento
- Izado y posicionamiento de tubos de hormigón prefabricados mediante la utilización de la grúa autopropulsada.
- Ejecución del relleno envolvente.
- Relleno del trasdós con suelo cemento ya realizado en fábrica y aplicado de forma mecanizada con camión hormigonera, o, las menos veces, de forma manual con hormigonera pastera y herramienta manual.
- Ejecución de capa de forma de 0,50 m con retroexcavadora.

**MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Camión-grúa.
- Grúa autopropulsada
- Camión hormigonera
- Hormigonera.
- Escaleras de mano que permitan el acceso al interior de las excavaciones.
- Cabos de gobierno para la manipulación de las cargas suspendidas.
- 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).
- Equipo para vibrado interno de hormigón.
- Excavadora

**RIESGOS**

- Vuelco de grúa por exceso de carga.
- Desprendimiento de tierras.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Desprendimiento de tubos 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**

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes 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 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 tabloneros 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 dañarles. 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.
- 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.
- Los trabajadores que estén montando los tubos 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.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo.
- Faja dorsolumbar.

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.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandilla rígida de protección.
- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.
- Señalización de caminos afectados o cortados.
- Limitadores de altura instalados en maquinaria ante líneas eléctricas aéreas.

#### 9.8.6. Líneas eléctricas y de alumbrado

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

##### E – DISTRIBUCIÓN (ELECTRICIDAD)

Para todas las protecciones/reposiciones indicadas a continuación, se considera podrán ser ejecutadas por el Contratista adjudicatario, bajo las directrices y/o la supervisión de los técnicos del organismo o compañía titular. Los costes de las actuaciones se han presupuestado con unidades de obra del Proyecto y se ha incluido para cada titular una partida por labores de supervisión y vigilancia de los trabajos asociados a su infraestructura.

Posteriormente, en fase de obra se deberá comprobar la situación real de la línea y revisar la actuación de forma consensuada con la compañía propietaria del servicio, para dar validez a la solución planteada, puesto que a fecha de edición del presente proyecto no se tiene su conformidad.

##### ELE-101

- Situación actual:  
Línea eléctrica aérea de BT, titularidad de E – DISTRIBUCIÓN, que cruza la carretera proyectada en el PP. KK 0+056.
- Afección:  
El apoyo sobre el que se sustenta dicha línea se encuentra dentro del trazado del nuevo vial proyectado haciendo necesaria su reposición.  
Se ve afectada en 145 m de longitud.
- Reposición propuesta:  
Se propone la reposición de la línea eléctrica en aéreo, con las siguientes actuaciones:
  - Desmontaje de 1 apoyo existente y demolición de su cimentación.
  - Desmontaje del tendido de unos 145 m de línea eléctrica aérea formada 1 circuito.
  - Montaje de 1 apoyo, incluyendo su cimentación, herrajes, etc., de características iguales a los actuales, al no conocer las características de dichos apoyos, se ha considerado para el presupuesto un poste de hormigón armado HV-400 R-13.
  - Tendido de unos 145 m de línea eléctrica aérea de BT con mismo cable que hay en la actualidad.



- Se prevé que esta actuación la va a ejecutar el Contratista adjudicatario, bajo las directrices y/o la supervisión de los técnicos del organismo del servicio.

#### ELE-102

- Situación actual:

Línea eléctrica aérea de BT, titularidad desconocida, que discurre paralelo a la carretera proyectada en el PP. KK 0+488.

- Afección:

La línea no resulta afectada ya que no hay actuaciones proyectadas que la impliquen en el presente Proyecto, si bien se recomienda extremar las precauciones durante la ejecución de los trabajos en la zona donde se encuentra para evitar su afección.

#### AYUNTAMIENTO DE ADRA (ALUMBRADO)

Para todas las protecciones/reposiciones indicadas a continuación, se considera podrán ser ejecutadas por el Contratista adjudicatario, bajo las directrices y/o la supervisión de los técnicos del organismo o compañía titular. Los costes de las actuaciones se han presupuestado con unidades de obra del proyecto y se ha incluido para cada titular una partida por labores de supervisión y vigilancia de los trabajos asociados a su infraestructura.

Posteriormente, en fase de obra se deberá comprobar la situación real de la línea y revisar la actuación de forma consensuada con la compañía propietaria del servicio, para dar validez a la solución planteada, puesto que a fecha de edición del presente proyecto no se tiene su conformidad.

#### ALU-801

- Situación actual:

Línea de alumbrado canalizada entre columnas galvanizadas que se encuentra entre los PP. KK 0+180 y 0+416.

- Afección:

Se ve afectada por encontrarse las columnas dentro de la carretera proyectada, haciendo necesaria su reposición. Se ve afectada en 249 m.

- Reposición propuesta:

Se propone la reposición de la línea canalizada de alumbrado, con las siguientes actuaciones:

- Levantamiento de 6 columnas galvanizadas existentes.
- Montaje de 6 columnas retranqueadas.
- Demolición de cimentación existente y retirada de arqueta para cada farola.
- Colocación de línea de alumbrado en vaina de 7 m, para cruzar perpendicularmente el camino de acceso 1 en el PP.KK 0+222.
- Colocación de línea de alumbrado en vaina de 8 m, para cruzar perpendicularmente el camino de acceso 2 en el PP.KK 0+270.

- Colocación de línea de alumbrado en vaina de 13 m, para cruzar perpendicularmente el vial principal en el PP.KK 0+360.
- Ejecución de cimentación y arqueta para cada farola.
- Montaje de nueva línea eléctrica canalizada en 257 m que discurrirá muy similar a la línea de alumbrado actual entre los PP. KK 0+180 y 0+315.
- Conexiones de la nueva línea a la existente.

Tal y como se puede concluir existirán trabajos de izado y retirada de postes, tendido y retirada de conductor, ejecución de canalización de PVC, colocación de arquetas.

Los trabajos de reposición de líneas eléctricas son actuaciones muy específicas que suelen requerir que dichas actuaciones las realicen empresas especializadas en el sector; por lo que existen procedimientos de trabajo muy diferentes en función de la empresa especializada que lo ejecute. Por este motivo, la empresa contratista deberá analizar, estudiar, complementar y desarrollar en el plan de seguridad y salud los procedimientos establecidos a priori para la ejecución de los trabajos en este estudio, debiendo justificar todos aquellos cambios introducidos en el Plan de seguridad y salud, respecto del estudio.

Es obligatoria la aplicación de las "5 REGLAS DE ORO " en todos los trabajos realizados en frío:

- 1ª Desconectar todas las fuentes de tensión.
- 2ª Enclavamiento o bloqueo, si es posible de los aparatos de corte y señalización siempre en el mando.
- 3ª Verificación de la ausencia de tensión.
- 4ª Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión.
- 5ª Proteger frente a elementos próximos en tensión y establecer la señalización de seguridad adecuada, delimitando la zona de trabajo.

#### MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

- Camión hormigonera.
- Retroexcavadora.
- Retrocargadora (mixta).
- Plataforma elevadora de personal.
- Escaleras de mano.
- Maquinaria auxiliar empelada para el tendido (motor eléctrico para el embobinado, máquina de tiro para el tendido,...).
- Camión grúa.

#### RIESGOS

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.

- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Caída de objetos en manipulación.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento (sepultamiento)
- Atrapamiento por o entre objetos.

#### RIESGOS ESPECIALES

Para las actuaciones a realizar en las reposiciones de servicios afectados estará presente el recurso preventivo, que vigilará las medidas preventivas establecidas para los trabajos.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

Para los trabajos de excavación y hormigonado de las bases se tendrá en cuenta las medidas preventivas reflejadas en los apartados correspondientes de este Estudio de Seguridad y Salud

#### 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 estrobo 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 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.

- 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 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.

#### Canalizaciones subterráneas

- Cuando se introduzcan los tubos a la zanja no habrá nadie en el interior.
- No se podrán realizar trabajos en niveles superpuestos tanto en trabajos de excavación de zanja, colocación de tubería y rellenos, como en la colocación y retirada de postes y tendido y retirada de cables.
- La excavación de las zanjas se realizará conforme a lo reflejado de excavación en zanja en el presente documento, destacando lo siguiente:
- 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 la ejecución de trabajos de manera simultánea y en niveles superpuestos en el fondo y el exterior de las excavaciones.
- 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.
- Los productos de excavación no ocuparán las zonas de circulación de personas y vehículos.
- Todos los bordes de excavaciones se señalarán mediante malla naranja, y señales de peligro
- Para el tendido de cables se empleará la máquina de tiro, introduciendo las guías para analizar el estado de la canalización.

#### 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.

- Finalmente todas las actividades deberán realizarse conforme al procedimiento de trabajo específico que elabore la empresa que ejecute los trabajos en tensión.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Guantes de seguridad aislantes.
- Calzado de seguridad aislante.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad y línea de vida.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallas de contención de peatones.
- Señalización de camino cortado y obras.

#### 9.8.7. Canalización para cables

##### Descripción y procedimiento

Se propone el montaje de nueva línea eléctrica canalizada en 257 m que discurrirá muy similar a la línea de alumbrado actual entre los PP. KK 0+180 y 0+315.

Corresponde a todos aquellos trabajos en lo que sea necesario realizar la canalización de los cableados de los diferentes servicios mediante la ejecución de canalizaciones con tubos de PVC a modo de tubos camisa, con hormigonado de los mismos a modo de "prisma".

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 este 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.

#### Maquinaria y medios auxiliares

- Retroexcavadora.
- Pisón vibrante.
- Camión.
- Equipo para vibrado interno de hormigón.
- Camión hormigonera.

#### 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 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.

#### Protecciones colectivas

- Señalización de riesgos.

#### 9.8.8. Sondeos y catas

Los diferentes tipos de sondeos y catas son:

- Sondeo a presión, con punta abierta o hueca, y maciza o cerrada. Se realiza en suelos blandos.
- Sondeo a percusión o golpeo, en suelos cementados o duros. Se utiliza un trépano o una cuchara dejándola caer desde una altura suficiente. El trépano se utiliza para atravesar bolos, grava gruesa, arcilla compacta o capas delgadas de roca. El detritus se extrae mediante circulación de agua. La cuchara se utiliza en suelos arcillosos más blandos y en arenas. Es un

cilindro hueco que permite la entrada de suelo. Si éste es arenoso, lleva un dispositivo que impide la caída del suelo en la extracción.

- Sondeo a rotación con barrena helicoidal, maciza o hueca. Se puede utilizar si el terreno es relativamente blando y cohesivo, y no se encuentran capas cementadas, gravas, o roca en toda la profundidad de realización del sondeo. Si se utiliza barra helicoidal hueca, es posible la toma de muestras inalteradas y la realización de ensayos "in situ" por el interior de la sonda.
- Sondeo a rotación con extracción de testigo continuo, con o sin agua, mediante baterías simples o dobles que llevan en su borde inferior una corona cortadora de widia o diamante. Sirven para todo tipo de suelos o rocas, aunque pueden tener problemas de abrasión de la corona, o acodamiento al atravesar bolos o gravas gruesas. El agua utilizada para favorecer la perforación y eliminar el detritus, puede desmenuzar suelos parcialmente cementados, rocas blandas o alteradas, y areniscas poco cementadas. Por ello conviene en estos casos la utilización de tubo o batería doble.
- Sondeo mediante métodos destructivos, como trépano, martillo o tricono. Se emplean si en el desarrollo de un sondeo no interesa obtener las propiedades geotécnicas de determinadas capas duras o de material granular grueso, bien porque se conozcan suficientemente, o por otras razones.

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Máquina perforadora para extracción de sondeo.

#### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Vuelco.
- Contactos eléctricos.
- Polvo.
- Choques con otros vehículos.
- Atrapamientos.
- Atropellos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Proyección de partículas.
- Ruido.

#### 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

Para evitar los riesgos mencionados, el operador de máquina de sondeos por rotopercusión deberá tener presentes las siguientes recomendaciones:

- Antes de iniciar las tareas deberá revisar el estado del cableado de tensión, las conducciones, los racores, si la máquina es hidráulica, el aceite del depósito y los elementos de desgaste.
- La zona del operador de máquina de sondeos por rotopercusión 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 de la máquina de sondeos por rotopercusión debe conocer el estado de la obra: existencia de zanjas abiertas, terraplenes, trazado de cableado enterrado, entre otros.
- Al subir y bajar de la cabina lo hará frontalmente a ésta, utilizando el peldaño dispuesto a este fin. No bajará saltando. Tampoco lo hará si la máquina de sondeos por rotopercusión está en movimiento.
- La máquina de sondeos por rotopercusión funciona por rotación, por este motivo se pondrá especial atención al hecho que el asiento amortigüe las vibraciones. En caso contrario se deberá llevar a reparar.
- Antes de proceder a desmontar los tornillos sinfín, se eliminará la presión del sistema abriendo la válvula de alivio.
- La cabina de control de la máquina debe conseguir la amortiguación de parte del ruido que provoca la tarea de la perforación.
- La máquina de sondeos por rotopercusión debe disponer de Manual de Instrucciones y Mantenimiento para que su operador sepa realizar operaciones básicas. No obstante, es necesario recordar que el mantenimiento lo debe llevar a cabo personal cualificado y capacitado en la previsión de proyecciones de líquidos a altas temperaturas, incendio por líquidos inflamables o quedar atrapado en la manipulación de motores en marcha o partes en movimiento.
- Para realizar cualquier tarea de mantenimiento o vigilancia del estado de la máquina, ésta deberá estar parada, con el motor parado y sin las llaves puestas.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Conos.
- New Jerseys

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Guantes de seguridad.
- Casco de Seguridad.

- Calzado de seguridad.
- Protecciones auditivas.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Mascarilla de protección

#### 9.8.9. Entibaciones, apuntalamiento ligero

Se denomina entibación a la sujeción provisional por medios económicos y recuperables, instalados a mano o con elementos mecánicos poco importantes, de las paredes de la excavación. Este sistema se emplea en excavaciones que permiten acodalar o apuntalar el revestimiento de una pared contra la opuesta, transmitiéndose los empujes de las tierras de una a otra a través de los puntales y resultando compensados entre sí.

En el proyecto de objeto se precisan entibaciones en todas las excavaciones en zanja y excavaciones en pozo que superen una altura mayor de excavación de 2m. Éstas están englobadas todas ellas en las actuaciones a realizar que incluye el anejo de Reposición de servicios afectados.

Previamente a la ejecución de las zanjas o pozos se deben analizar las características de las mismas (dimensiones de las zanjas o pozos, características geotécnicas del terreno, nivel freático, sobrecargas estáticas y dinámicas, dimensiones de los tubos que se van a colocar en su interior, etc.).

Comprobación de que el sistema de entibación previamente seleccionado es el que resulta más adecuado teniendo en cuenta el análisis realizado anteriormente.

La entibación debe ser dimensionada para las cargas máximas previsibles en las condiciones más desfavorables.

Las entibaciones deberán contar siempre, con un cálculo justificativo en el que el contratista, o la empresa suministradora, garanticen 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.

Cabe destacar, que aun cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura. Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,30 m) no superará los 0,70 m., aun cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la pieza hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los

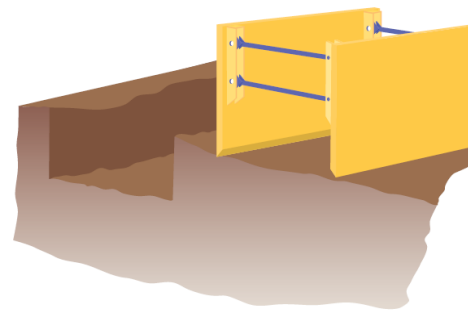
trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc. o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

En el entibado de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro. La barandilla de revestimiento de la zanja deberá ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 20cm, a fin de evitar la caída de materiales a la excavación.

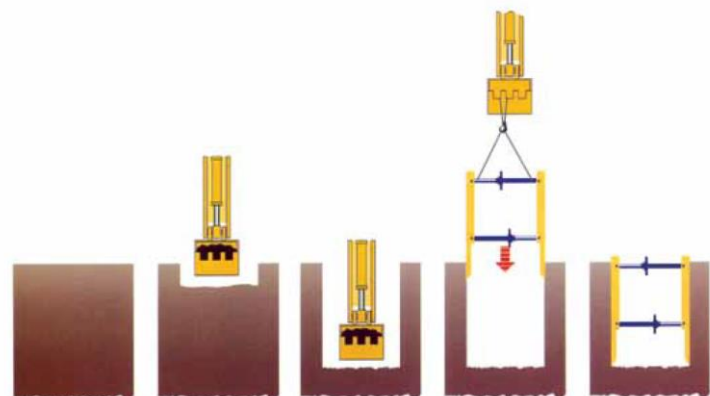
Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m, como mínimo.

Las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

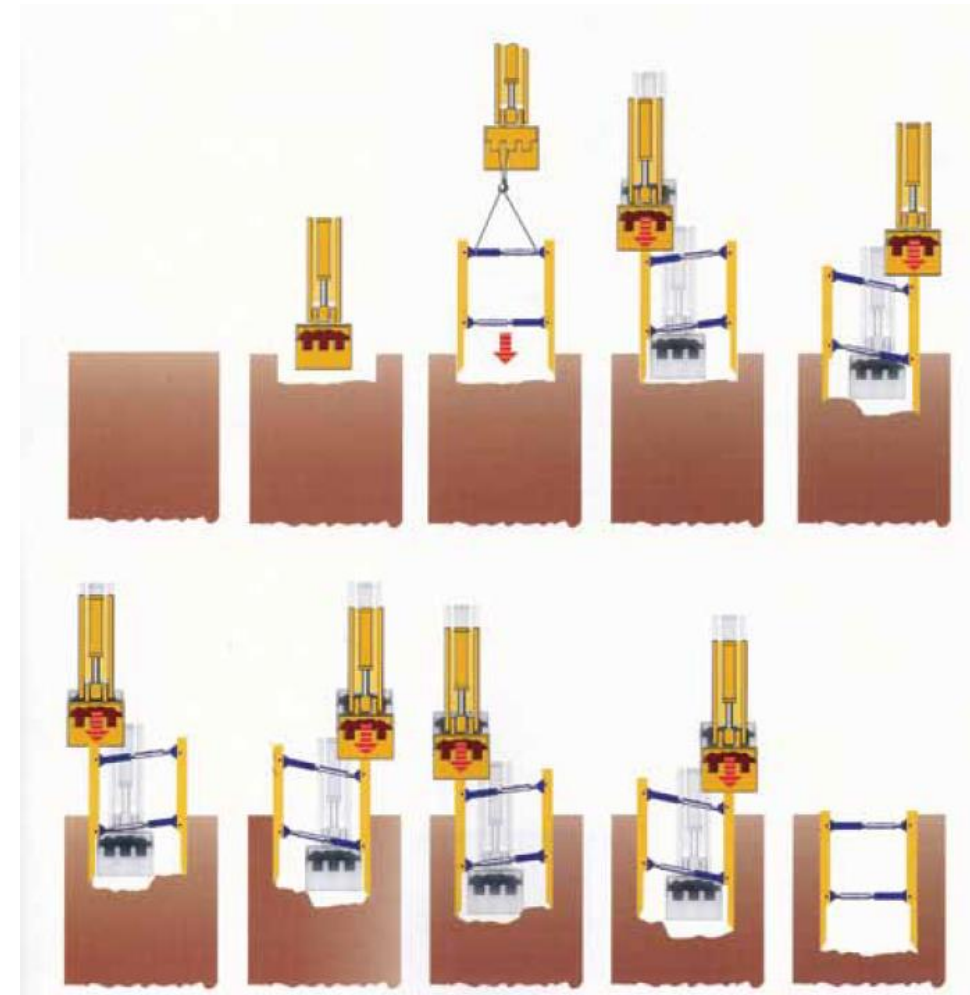
Montaje de la entibación fuera de la zanja, siguiendo las instrucciones del fabricante.



En suelos cohesivos podría excavarse la zanja en su totalidad e introducir la entibación previamente montada en su interior, utilizando para ello los medios adecuados.



Cuando no sea posible utilizar el método anteriormente descrito, de descenso directo, se empleará el método de descenso escalonado, que consiste en hacer descender la entibación según se excava, presionando alternadamente sobre ambas planchas de la entibación hasta que se llega al fondo de la excavación.



Una vez concluida la colocación de los tubos en el interior de la zanja, se procede al trabajo de retirada de la entibación, generalmente de manera escalonada, con el subsiguiente relleno y compresión del material por tongadas.

Se presupuestan apuntaladas con puntales metálicos. No obstante, se desconoce el estado de humedad de la zona en el momento de realizar los trabajos, por lo que se facilita la documentación preventiva de una medida que se considera más segura.

**MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Retroexcavadora.
- Camión grúa.
- Grúa autopropulsada



- Herramientas manuales.
- Puntales metálicos

#### RIESGOS

- Caída de personas a diferente nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por manipulación o de materiales transportados
- Pisadas sobre objetos
- Golpes con objetos o herramientas (cortes)
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos.
- Sepultamientos.
- Ambientes pulvígenos
- Exposición a condiciones ambientales extremas
- Atropellos o golpes con vehículos

#### RIESGOS ESPECIALES

Los riesgos especiales según el Anexo II del R.D 1627/1997, presentes durante la ejecución de esta actividad, son los siguientes:

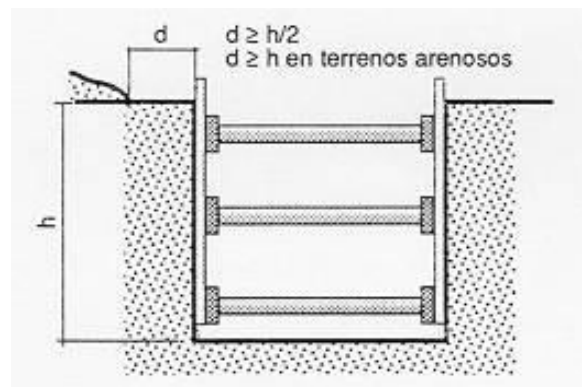
- Riesgo grave de sepultamiento, hundimiento y caída en altura en las tareas de entibado y desentibado.
- Para la realización de dichos trabajos será necesaria la presencia de los recursos preventivos, así como cuando dichas actividades puedan concurrir con otras simultáneamente.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Las entibaciones han de ser revisadas al comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas como lluvias heladas.
- Se inspeccionarán por el Jefe de Obra, Encargado o el Capataz, las entibaciones antes del inicio de cualquier trabajo en la coronación o en la base.
- Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas. En este caso, antes de realizar cualquier otro trabajo, debe reforzarse, apuntalarse, etc., la entibación.

- 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. La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe ser inferior a 2 m.
- La entibación se realizará a medida que se va progresando en la excavación, de modo que los trabajadores están siempre protegidos.
- Las tierras extraídas de la excavación se deberán de colocar como mínimo a 2.00 m del borde de la excavación.
- Las uniones entre puntales, viguetas y tablonos serán sólidas y racionales.
- El entibado sobresaldrá 0.20 m por encima del nivel del terreno.
- Estará prohibido ascender al exterior por medio del entibado.
- Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas.
- Los anchos de zanja cumplirán los mínimos establecidos para garantizar la seguridad.
- Se entibará en zanjas de más de 2 m. de profundidad
- Se señalará acústicamente la maquinaria en movimiento
- Se colocará el número de codales adecuado al empuje a soportar.
- Se colocarán codales de forma perpendicular a la superficie de tablazón.
- Las placas de la entibación deberán de estar en contacto con la pared excavada.
- La extracción de la entibación no deberá de suponer un riesgo para los operarios, ni alterar la compactación del relleno de la zanja.
- Los materiales retirados de entibaciones se apilarán fuera de las zonas de circulación y trabajo.
- No se permitirá la retirada de las medidas de protección de una zanja mientras permanezcan operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno.
- Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie. En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.
- 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).
- 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.
- Se regarán los acopios de material, así como los caminos y zonas de trabajo de la maquinaria para evitar el riesgo de respirar ambientes con polvo.
- Los bordes de zanjas irán protegidos con barandillas de seguridad. Para subir y bajar de las zanjas se debe utilizar el arnés de seguridad, así como tener puntos de anclaje para el mismo en cuantía suficiente y realizados de manera adecuada para el peso de una persona.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Luz de señalización de maquinaria en movimiento de color ámbar
- Señalización de riesgos.
- Balizamiento.
- Barandillas de protección.

#### 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.
- Faja dorsolumbar
- Arnés de seguridad

#### 9.8.10. Protección de zanjas mediante chapas de acero

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Esta actividad incluye la colocación de planchas de acero de 3,00x1,00x0,03 en zanjas para el paso de tráfico rodado de la obra para la protección provisional de servicios, estas planchas permanecerán fijadas al pavimento.

Se transportarán mediante camión grúa hasta su lugar de ubicación, estará provistas de puntos de amarre para su enganche con la cadena de descarga y serán descargadas en el lugar de la instalación mediante el propio camión grúa y se fijarán al pavimento mediante herramientas manuales.

##### MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

- Camión grúa
- Herramientas manuales
- Grupo electrógeno

##### RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel y pisadas sobre objetos.
- Caídas de objetos sobre el trabajador.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Atrapamientos de personas por maquinaria o vehículos.
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas.
- Caídas de cargas durante el suministro.

##### RIESGOS ESPECIALES

La presencia de recurso preventivo será obligatoria por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, 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

- 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.
- Las planchas de acero estarán dotadas de unas orejetas para su correcto izado y ubicación en lugar de instalación.
- 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.
- 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 las planchas de acero.
- Se mantendrá el área de trabajo limpio y ordenado.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- chaleco reflectante.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallas de contención de peatones.
- Señalización de seguridad.

#### 9.8.11. Compactación dinámica

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

La Compactación Dinámica (Dynamic Compaction) es una técnica cuyo fin es el de mejorar las propiedades mecánicas del suelo densificándolo, incrementando su capacidad portante y disminuyendo su permeabilidad.

Se aplica esta designación a la compactación del terreno de asiento de un relleno mediante el impacto de una maza que se deja caer libremente sobre la superficie del terreno en sucesivos golpes y desde una determinada altura.

##### MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

- Motoniveladora
- Rodillo vibratorio
- Equipo para compactación dinámica
- Eslingas, cadenas y otros accesorios de elevación.

##### RIESGOS

- Atropellos.
- Caída de personas al mismo nivel

- Desplome o vuelco de la equipo de compactación por rotura del cable de tracción, fallo en los husillos o fallo del terreno.
- Interferencias de máquinas con líneas eléctricas aéreas.
- Ambiente pulvigenos.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Choques entre máquinas y/o vehículos.
- Vibraciones
- Ruido
- Atrapamientos de personas por maquinaria.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Contacto eléctrico directo, debido al contacto de la carga o de los cables de la grúa con líneas eléctricas aéreas.
- 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 unidades de obra para las que se estime preciso la realización de la actividad de compactación dinámica, debe exigirse la presencia de un jefe de maniobras que las supervise y dirija.
- Los conductores de las máquinas 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.
- Las mazas de impacto 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 del equipo de compactación dinámica.
- Aun cuando la velocidad del viento no llegue al límite, se considerará el posible efecto sobre la maza 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.
- Los operarios que auxilien las maniobras, no permanecerán en el radio de acción del equipo de compactación, ni de las maza desplazadas, ni del resto de maquinaria que intervenga en todas las fases de compactación, como pueden ser motoniveladoras y rodillos.
- Los equipos de trabajo y maquinaria tendrán marcado CE o equivalente según caso.
- No se superará la carga máxima permitida por el fabricante para cada longitud y altura de las máquinas.

- Se comprobará la estabilidad y correcta fijación de la maza antes de su izado.
- La subida y la bajada de los vehículos se efectuará por los accesos habilitados al respecto.
- Se delimitará la zona de actuación para evitar daños a terceros durante la ejecución de la compactación dinámica..
- Está prohibido pasar las caragas, tal como la maza izada por encima de los operarios.
- Las zonas con riesgo de caída a distinto nivel se señalarán y se protegerán mediante vallado móvil.
- Se mantendrán las zonas de trabajo con el debido orden y limpieza y se utilizarán guantes y botas de seguridad.
- 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.
- 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 señalarán 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 señalarán 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 equipos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Se cumplirá en todo momento lo dispuesto en el RD 614/2001.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización y balizamiento adecuado.
- Chapas o tapas para cubrición de huecos.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- La ropa de trabajo será tipo alta visibilidad y ajustada.
- Guantes de cuero al manejar cables u otros elementos rugosos o cortantes.
- Botas de seguridad.
- Gafas de protección

- Cinturón antivibraciones
- Protecciones auditivas.
- Mascarilla antipolvo

#### 9.8.12. 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.

##### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Grupo electrógeno.
- 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

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se tendrá especial precaución para no dañarse en los trabajos de desenrolle y manipulación de la malla, 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 malla, se tendrá en cuenta los aspectos recogidos en el apartado de manipulación de cargas del presente documento.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad,
- chaleco reflectante,
- Botas de seguridad
- Guantes de seguridad.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización y balizamiento
- Ejecución de plantaciones

#### 9.8.13. Detección de servicios mediante georradar.

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Se propone la realización de un estudio específico en el tramo, mediante una campaña de reconocimiento geofísico del terreno, consistente en la ejecución de localización de canalización subterránea existente mediante georradar.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Georradar
- Vehículo de transporte de personal

#### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Vuelco.
- Lesiones en manos y brazos por mal uso de la máquina.
- Choques con otros vehículos.
- Atrapamientos.
- Atropellos.
- Exposición a temperaturas 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

El Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras las siguientes medidas:

- Se señalizará mediante malla naranja la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de un sondeo (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 1337) 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.
- Se utilizará ropa de trabajo adecuada (no suelta), estando prohibido llevar relojes, anillos, etc., que puedan facilitar el atrapamiento.
- Queda prohibido el trabajo con las extremidades inferiores o el torso al descubierto.
- Se debe mantener la zona de trabajo en buen estado de orden y limpieza, previendo zonas específicas destinadas al acopio de material y/o herramientas, recogiendo y retirando el material inservible.
- Las máquinas serán empleadas únicamente por personal formado y autorizado por el empresario para su manejo, siempre desde el cuadro de mandos de la misma, sin perder de vista en ningún momento el trabajo realizado.

- El operario que gobierne la máquina durante el reconocimiento, lo hará siempre desde el cuadro de mandos de la misma, sin perder de vista en ningún momento el trabajo realizado.
- Se utilizará cada herramienta sólo en el trabajo para el que está diseñada
- Todas las maniobras sobre cualquier elemento del motor se realizarán con esté en frío y en parado.
- No se retirarán bajo ningún concepto los dispositivos de seguridad (carcasas de protección) de los equipos de trabajo.
- Las operaciones de reparación, engrasado y limpieza se deben efectuar con motores, transmisiones y cualquier parte móvil detenida, salvo en sus partes totalmente protegidas y habilitadas para la operación.
- 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.
- Los trabajos se realizarán en condiciones climatológicas favorables. En caso de condiciones climatológicas adversas, se suspenderán los trabajos hasta que estas finalicen.
- En días de tormenta eléctrica (presencia de rayos) se suspenderán los trabajos de forma inmediata.
- En caso de manipulación obligada de las partes eléctricas de la máquina, se seguirán las instrucciones del fabricante.
- Se practicarán los mantenimientos preventivos y las revisiones técnicas requeridas en la maquinaria.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización y balizamiento de la zona de trabajo.
- Barandillas de seguridad y puntos de anclaje en caso necesario.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Guantes de seguridad.
- Casco de Seguridad.
- Calzado de seguridad.

- Ropa de trabajo reflectante.
- Arnés de seguridad en caso de riesgo de caída en altura.

#### 9.9. LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

##### Descripción y procedimiento

Se realizará la limpieza tras la terminación de las obras, y antes de su recepción provisional, procediendo a su limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, señalización provisional, almacenes y edificios que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, y también a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unas y otros en situación análoga a como se encontraban antes de la obra o similar a los de su entorno.

##### Maquinaria y equipos auxiliares

- Herramientas manuales.

##### Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Golpes
- Cortes o incisiones
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Caídas o desplomes de materiales y/o herramientas.
- Atropellos, golpes o choques con o contra vehículos
- Pisadas sobre objetos punzantes y/o cortantes

##### Medidas preventivas

- Los medios auxiliares se limpiarán tantas veces como sea necesario para reducir al mínimo el peligro de caída por deslizamiento.
- Las zonas de paso y las salidas deberán mantenerse despejadas en todo momento y debidamente señalizadas. No acumule materiales u objetos que impidan el paso de las personas o el acceso a equipos de emergencias, (extintores, botiquines, salidas de emergencias...).
- Se deberán respetar las vías de circulación y la señalización existente.

- Los almacenamientos de materiales deben ser estables y seguros. Las herramientas manuales deberán estar ordenadas y almacenadas adecuadamente.
- Los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicios, y sus respectivos equipos e instalaciones, se limpiarán periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas. A tal fin, las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento.
- 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. 486/979).
- 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.
- Los recipientes y contenedores de recogida para los residuos o sustancias contaminantes deben ser los adecuados al tipo de desechos y residuos que se produzcan y situados estratégicamente para su fácil utilización
- 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 se debe dejar ordenado el área de trabajo, se deberá también revisar todas las máquinas y comprobar que todas las protecciones estén colocadas.
- Al final de la jornada todos los tajos quedarán limpios y el escombros acumulado fuera de las zonas de trabajo o tránsito, éste se recogerá como mínimo una vez a la semana transportándose a los contenedores de obra.
- Los operarios deberán ir provistos de los equipos de protección individual acordes con los trabajos a ejecutar
- Quedará prohibida la ingestión de cualquier alimento, beber o fumar mientras se estén realizando las operaciones.
- Se utilizarán cinturones y arneses de seguridad amarrados a puntos sólidamente construidos para tal fin en los trabajos sobre taludes pronunciados.
- Plataformas de trabajo dotadas de barandillas reglamentarias en lugares de difícil acceso.
- Se tendrán en cuenta todas aquellas medidas de seguridad, Protecciones Colectivas e Individuales de los distintos trabajos mencionados anteriormente a los que pueden hacer referencia éstos

#### Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo
- chaleco reflectante.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad

#### Protecciones colectivas

- Señalización de seguridad

### 9.10. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

#### 9.10.1. Protección del sistema hidrológico

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Con el fin de evitar que se produzca el vertido incontrolado del hormigón residual, se adecuarán zonas específicas para la limpieza de canaletas de hormigoneras. Estos puntos de limpieza, adecuadamente señalizados y jalonados (o con una malla de seguridad), se dispondrán en las que se desarrollarán tareas de hormigonado.

Asimismo, en fase de obra, el control de vertidos potencialmente contaminantes a los cauces se llevará a cabo a través del establecimiento de sistemas específicos de tratamiento de las aguas antes de alcanzar la red natural de drenaje. Estos sistemas consistirán en la disposición de barreras de retención de sólidos en las proximidades de los cauces, bien barreras sencillas de balas de paja o geotextiles o bien bordillos de hormigón, que retendrán y conducirán el agua hacia los puntos bajos.

Estas barreras retendrán las aguas cargadas de sedimentos mediante la conducción del agua drenada de la obra hacia unas balas de paja o geotextiles anclados al suelo, o bien puede considerarse oportuno la instalación de bordillos de hormigón, de manera que sirvan de barrera de sedimentos y permitan la circulación del agua y retengan los sólidos.

Esta unidad analiza preventivamente la aplicación de geotextiles como elemento separador, filtro o protector.

- Función separación: El geotextil queda interpuesto entre un relleno (terraplén, pedraplén o escollera) y el terreno, a fin de evitar la contaminación o la pérdida de finos, permitiendo al mismo tiempo el paso del agua.
- Función filtración: El geotextil deja pasar el agua reteniendo los finos.
- Función protección: El geotextil protege a las geomembranas debido a su alta resistencia a punzonamiento.

Los pasos a seguir serán los siguientes:

- Preparación de la superficie de trabajo. La superficie sobre la que se extiende estará limpia, libre de elementos cortantes y punzantes que pueda dañarlo.
- A continuación, se procederá al extendido del rollo, para ello se utilizará un útil para enganchar el rollo a la retro de la máquina mixta.
- La máquina avanzará extendiendo el rollo y nunca deberá pisar el mismo, mientras los trabajadores irán siempre por detrás arreglando las zonas arrugadas.
- El solape entre tramos será con el ancho que determine el fabricante y viene marcado en cada paño.
- Para lograr continuidad entre las láminas del geotextil se realizarán solapes no inferiores a 50 cm o juntas cosidas, soldadas o grapadas, en cuyo caso dicho solape se podría rebajar a 10 cm.
- La primera tongada a extender, de espesor mínimo cuarenta centímetros (40 cm), no contendrá elementos de tamaño superior a doscientos milímetros (200 mm).
- El extendido de la capa superior se realizará de tal forma que la maquinaria para el extendido y compactación no circule en ningún momento sobre la superficie del geotextil.
- Para las superficies de menor tamaño se realizará de forma manual empleando herramientas manuales.
- El geotextil no debe quedar expuesto a los rayos UV, debiendo quedar cubierto por material granular como tierra vegetal o cualquier otra protección frente a la intemperie.

#### MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

- Camión.
- Herramientas manuales

#### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por manipulación.
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos
- Atropellos y golpes por vehículos.

#### RIESGOS ESPECIALES

Se ha identificado la existencia de riesgos catalogados como especiales (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.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- El acceso al tajo y a la zona de trabajo en general se realizará por las zonas de suelo más regular y menor pendiente.
- Tanto los accesos como el propio frente de trabajo se mantendrán ordenados y limpios de elementos extraños que puedan entorpecer el tránsito o los propios trabajos.
- Los trabajos se realizarán siempre sobre superficies estables y lo más horizontales que sea posible. Se determinarán los accesos más seguros a la zona de trabajos.
- Las zonas de trabajo dispondrán de accesos fáciles y seguros, y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.
- 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 los sistemas de sujeción, los sistemas anticaídas, las normas sobre el cuidado, mantenimiento y verificación del equipo de trabajo y de seguridad, las medidas de seguridad ante condiciones meteorológicas que puedan afectar a la seguridad.
- Las líneas de vida y arnés de seguridad tendrán la certificación adecuada. Las líneas de vida y los puntos de anclaje utilizados serán lo suficientemente resistentes para los esfuerzos que vayan a soportar.
- Estará prohibido realizar trabajos sobre la misma vertical. Está totalmente prohibido realizar trabajos simultáneos sobre la misma vertical o cercanos a la vertical.
- Se facilitará a los trabajadores unos arneses adecuados, que deberán utilizar y conectar a la cuerda de seguridad.
- Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador deberán estar sujetos.
- Las líneas de vida (seguridad y trabajo) se anclarán en los puntos altos de las zonas de trabajo independientes una de otra e independiente también del sistema que se esté montando.
- No se desplazará el trabajador en la horizontal una distancia tal que en un resbalamiento suponga un movimiento de pendular peligroso. Ni que decir tiene que las líneas de vida de trabajo y de seguridad permanecerán siempre en tensión por el peso del trabajador.
- Los trabajadores dispondrán de casco de seguridad con barboquejo.



- Las líneas de vida (dimensiones, materiales, etc.) usadas serán las recomendadas para los dispositivos de retención y de bloqueo.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad con barboquejo.
- Botas de seguridad.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Arnés de seguridad.
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada.
- chaleco reflectante.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.
- Líneas de vida.
- Señalización y delimitación de la zona de trabajo.

#### 9.10.2. Protección del patrimonio cultural

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Consiste en la realización, antes del inicio del desbroce y movimiento de tierras, de sondeos arqueológicos y paleontológicos, de la retirada de la cobertura y los niveles superficiales del terreno hasta llegar a estratos y/o estructuras arqueológicamente y paleontológicamente interesantes.

Se llevará a cabo una vigilancia arqueológica de los desbroces y movimientos de tierras durante toda la obra. Esta vigilancia comenzará de manera simultánea a la comprobación del replanteo de la obra.

El objetivo fundamental es la identificación de yacimientos y elementos del registro arqueológico o paleontológico no visibles en superficie y, por tanto, no detectados con anterioridad.

##### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Retroexcavadora.
- Camión.
- Herramientas manuales.

##### RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.

- Caídas de objetos en manipulación.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a sustancias tóxicas o nocivas.
- Atropellos y golpes por vehículos.
- Ruido.

##### 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

Los equipos de arqueología han de observar una serie de normas generales como son:

- El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.
- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.
- Antes de comenzar estos trabajos hay que verificar la existencia de posibles servicios afectados y seguir los procedimientos que se incluyen al objeto de neutralizar estas instalaciones.
- Para delimitar el área de trabajo se balizará con la suficiente amplitud 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.
- Para prevenir los riesgos que se pudieran ocasionar a terceras personas ajenas a la obra, se colocará la señalización necesaria, y un operario advertirá la presencia de estos trabajos e indicará los itinerarios que deben seguir.
- El personal que maneje la maquinaria será especialista en su uso y contará con el permiso de conducir de la categoría correspondiente.

##### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Guantes de seguridad de lona y piel.
- Botas impermeables.

- Botas de seguridad.
- Arnés anticaídas.
- Chaleco reflectante.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallado de la zona de trabajo

#### 9.10.3. Hidrosiembra

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

La 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.

##### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Camión cisterna.
- 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

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes 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 señalizarán 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.
- Faja antivibratoria para los maquinistas.
- Botas de seguridad.
- Guantes protectores.
- Peto reflectante.
- Mono de trabajo.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Malla de balizamiento.

#### 9.10.4. Riego de plantaciones

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

El riego de plantaciones consiste en distribuir, de forma uniforme sobre el terreno, el aporte necesario de agua para el correcto crecimiento de especies árboles, arbustos, etc.

Los trabajos de riego se realizarán con una manguera conectada a un camión cista. La frecuencia de riego será la más oportuna, teniendo en cuenta tanto los factores de temperatura como los de precipitación.

##### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Camión cisterna
- Útiles y herramientas.

##### RIESGOS

- Golpes o cortes con el uso de herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por el la fuerza ejercida por la manguera.
- 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.
- Caídas de operarios a distinto nivel.

- Choques o golpes contra objetos.
- Cuerpos extraños en los ojos, proyección de partículas.

**MEDIDAS PREVENTIVAS**

- El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:
- Se recomienda la realización de caminos de circulación interna, cubriendo baches y compactando las tierras si fuera necesario.
- Para manejo de cargas se atenderá a las medidas indicadas en este apartado y se portará la faja dorsolumbar.
- 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.
- 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.
- No subir ni bajar con el camión cisterna en movimiento.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado.
- 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.
- 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.
- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- No se trabajará en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes sin adoptar las medidas de protección contra riesgo de caída a distinto nivel (línea de vida más arnés de seguridad).
- 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.

**PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero.

- chaleco reflectante.
- Botas de goma.
- Faja dorsolumbar
- Mascarilla
- Gafas de protección
- Arnés de seguridad

**PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Malla de balizamiento.
- Línea de vida

**9.10.5. 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, concretamente de las siguientes especies:

- Plantación de Tamarix
- Plantación de Rhamnus Myrtifolia
- Plantación de Rhamnus Lycioide
- Plantación de Prunus Prostratus

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**

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes 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.
- Para manejo de cargas se atenderá a las medidas indicadas en este apartado y se portará la faja dorsolumbar.
- 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.
- Faja dorsolumbar
- Mascarilla
- Gafas de protección

**PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Malla de balizamiento.

**9.10.6. Laboreo del terreno****DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO**

El subsolado o laboreo se define como la operación encaminada a mullir el suelo, alterando la disponibilidad de los horizontes, en una profundidad mínima de 40 cm.

El laboreo suele seguir al alzado para volver a mullir la capa más superficial del terreno de asiento de las semillas.

El resultado debe ser una superficie uniforme, pero a la vez rugosa, sin terrones mayores de 2 cm, adecuada para conseguir unas óptimas condiciones para el establecimiento de vegetación y con el objeto de servir de cama de siembra

**MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES**

- Herramientas manuales.
- Tractor para tratamiento de subsuelo.

**RIESGOS**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Choques con otros vehículos.
- Atrapamientos.
- Vuelco.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos.
- 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

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes 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.
- Guantes de goma o PVC.
- Chaleco reflectante.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Protecciones auditivas.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla de papel contra el polvo.

### 9.10.7. 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.

La ejecución de la unidad de obra incluye:

- Aportación a la obra de tierra vegetal procedente de acopio
- Extendido de la tierra vegetal
- Tratamiento de la tierra vegetal si es el caso

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Pala cargadora
- Motoniveladora
- Camión
- Tractor con equipo para tratamiento de subsuelo

#### 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.
- 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

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- 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.
- Las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por personas especialmente destinadas a esta función.
- Antes de comenzar el vertido se comprobará que no existe personal alguno dentro del mismo y también se comprobará el estado de los taludes.
- En los trabajos de vertido se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza del terreno y condiciones del mismo, así como la realización de los trabajos.
- 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 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.
- 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 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 INDIVIDUALES

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.

- Botas impermeables de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo (uso obligatorio de ropa de alta visibilidad).

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización y balizamiento adecuado.
- Chapas o tapas para cubrición de huecos.
- Balizamiento de la zona de actuación.
- Acotar las zonas de movimiento de máquinas.
- Topes de limitación de recorrido.

#### 9.10.8. Gestión de residuos

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

De acuerdo con la legislación vigente en materia de residuos, el Real Decreto 105/2008 y la Ley 22/2011, de 28 de julio, 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 respecto a las diversas instalaciones auxiliares, 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 MEDIOS AUXILIARES

- Vehículo de transporte de personal

##### RIESGOS

- Accidentes circulatorios

- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Atropellos
- Desplome de elementos en suspensión
- Riesgos producidos por el propio ambiente: ruido, polvo, etc...
- Derivados de condiciones climatológicas adversas

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

El Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras las siguientes medidas:

- 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 INDIVIDUALES

- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Guantes.



#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- No se requieren protecciones colectivas adicionales. Los trabajadores estarán protegidos por las existentes en cada unidad o fase de la obra.

#### 9.11. ACTIVIDADES NO RELACIONADAS CON LA EJECUCIÓN

Se incluyen en este apartado unidades que no intervienen en la ejecución de las principales actividades del presente proyecto, pero que deberán ser tenidas en cuenta a la hora de analizar los riesgos, medidas preventivas y protecciones.

##### 9.11.1. 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

- Vehículo de transporte.

#### RIESGOS

- Accidentes circulatorios
- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Atropellos
- Desplome de elementos en suspensión
- Riesgos producidos por el propio ambiente: ruido, polvo, etc...

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

El Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras las siguientes medidas:

- 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

- Casco de seguridad para uso normal, contra golpes,
- Par de guantes aislantes del frío y absorbentes de las vibraciones,
- Par de botas de seguridad
- Faja de protección dorsolumbar
- Mono de trabajo
- chaleco reflectante.
- Impermeable con chaqueta, capucha y pantalones.

##### 9.11.2. Visitas a obra

#### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Toda visita a obra irá acompañada por personal de mandos organizativos de la obra. El mando organizativo que acompañe conocerá la obra perfectamente, y en todo momento dispondrá de un medio de comunicación operativo. La visita dispondrá de vehículos en número suficiente para poder realizar una rápida evacuación de una zona puntual ante situaciones de fuga de gas o similar.

Antes de iniciar la visita, la empresa contratista le facilitará una información general acerca de los riesgos, las medidas preventivas y normas a respetar y las medias de emergencia mínimas a tener en cuenta.

Se dispondrá en la obra de una partida de cascos de seguridad, chalecos reflectantes y botas de seguridad (se prevé 20 unidades de cada) para las visitas a obra y emergencias.

Como punto de partida, las visitas a la obra nunca se meterán en zonas de ejecución de tajos.

Solamente se podrán acercar a la zona de trabajos si estos están parados, y no se reanuda hasta que se acabe la visita.

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Vehículo de transporte.

#### RIESGOS

- Accidentes circulatorios
- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Atropellos
- Desplome de elementos en suspensión
- Riesgos producidos por el propio ambiente: ruido, polvo, etc...

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

El Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras las siguientes medidas:

- 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.
- Par de botas de seguridad

- Chaleco reflectante.

#### 9.11.3. Empresas de asistencia y vigilancia de obras

##### DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

Las empresas de Vigilancia y control de obras, al igual que cualquier otra empresa, deberá cumplir con todas sus obligaciones empresariales en materia de prevención de riesgos laborales.

En este sentido dicha empresa debe disponer de un Plan de prevención de riesgos laborales, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva.

La empresa contratista deberá entregar el Plan de seguridad y salud y Anexos a estas empresas de Vigilancia y control de obra. Siempre será recomendable que dicha empresa estudie la necesidad de actualizar o complementar su Plan de Prevención de Riesgos Laborales, en función de los riesgos y medidas preventivas recogidas en el Plan de seguridad y salud elaborado por la empresa adjudicataria.

Siempre que pueda existir concurrencia de empresas, las actuaciones de las empresas de vigilancia y control en los tajos abiertos serán conocidas por los responsables directos de los tajos abiertos.

#### MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

- Vehículo de transporte.

#### RIESGOS

- Accidentes circulatorios
- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Atropellos
- Desplome de elementos en suspensión
- Riesgos producidos por el propio ambiente: ruido, polvo, etc...

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- El Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras las siguientes medidas:
- Se cumplirán las normas de seguridad especificadas en cada unidad de obra.
- Se tendrán en cuenta las medidas preventivas citadas para las visitas a obra.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Par de botas de seguridad
- Chaleco reflectante.

## 10. MEDIDAS PREVENTIVAS Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y DE MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA DE OBRA

A continuación, se relaciona la maquinaria y medios auxiliares a emplear en la obra, sin especificar el número de ellas, que estará en función del desarrollo de los trabajos:

### MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

- Camión de transporte
- Pala cargadora
- Minicargadora
- Excavadora, retroexcavadora y retrocargadora
- Compactadores y rodillos. Pisón vibrante
- Camión basculante
- Camión cisterna
- Camión hidrosiembras
- Motoniveladora
- Micropilotadora
- Equipo de compactación dinámica
- Equipo de control de penetración dinámica
- Bandeja vibrante
- Camión plataforma
- Tractor
- Máquina perforadora para extracción de sondeo

### MAQUINARIA PARA PAVIMENTACIÓN

- Planta de producción de mezclas asfálticas
- Barredora autopropulsada
- Máquina pintabandas
- Extendedora asfáltica
- Extendedora de áridos
- Máquina colocación bionda
- Equipo de aspiración de polvo

### MAQUINARIA PARA HORMIGONADO

- Camión hormigonera
- Hormigonera
- Equipo de vibrado interno de hormigón
- Equipo para inyecciones
- Camión con bomba de hormigonado
- Bomba de hormigonado

### MAQUINARIA DE ELEVACIÓN

- Aparatos de elevación en general
- Grúa autopropulsada
- Camión grúa
- Camión con cesta
- Plataforma elevadora autopropulsada

### MAQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL

- Compresor
- Equipo oxicorte
- Grupo electrógeno
- Martillo neumático. Martillo demoledor
- Cizalla eléctrica
- Motobomba para aguas sucias
- Motosierra
- Gatos portabobinas. Gatos hidráulicos
- Empalmadora para cables de fibra óptica
- Reflectómetro
- Aparatos topográficos
- Equipo Georradar
- Soplete
- Radial. Sierra de disco

### MEDIOS AUXILIARES

- Andamios metálicos tubulares

- Escaleras de mano
- Puntales metálicos
- Cables, cadenas, eslingas y ganchos
- Herramientas manuales
- Máquinas herramientas
- Paneles de encofrado

#### 10.1. 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 1215/1997, 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 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 antiatrapamientos (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.

- 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 (sobreesfuerzos)**

- 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 entraña 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.

#### **10.2. 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:

##### **10.2.1. 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 antiimpacto.

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.

##### **10.2.2. 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.

### 10.2.3. 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.

## 10.3. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

### 10.3.1. 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.
- Vuelco de la máquina.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

El Plan de Seguridad y Salud de la obra reflejara entre otros lo siguientes aspectos:

- 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.
- El gancho de la grúa auxiliar estará dotado de pestillo de seguridad.
- La maquinaria dispondrá de señal acústica marcha atrás y rotativo luminoso cuando por sus características lo exija la normativa vigente
- Protecciones Individuales
- chaleco reflectante y casco al abandonar la cabina.
- Botas de seguridad.
- Guantes.

#### 10.3.2. 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 de personas desde la máquina.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Vuelco.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Incendios.
- Ruido.
- Vibraciones.

### 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:

- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, para el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
- Los conductores, antes de realizar “nuevos recorridos”, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara, que pueden dar lugar al desequilibrio de la máquina.
- 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 pueden marcar con cal o yeso las bandas de seguridad, según el avance de las palas cargadoras).
- Se prohíbe realizar maniobras de movimiento de tierras, sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la pala cargadora.
- Se prohíbe estacionar la pala cargadora a menos de tres metros del borde de zanjas, etc., para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- 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.
- 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.
- La maquinaria dispondrá de señal acústica marcha atrás y rotativo luminoso cuando por sus características lo exija la normativa vigente

**PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- chaleco reflectante y casco al abandonar la cabina.
- Botas de seguridad.
- Guantes.
- Mascarilla respiratoria en caso necesario.
- Cinturón antivibraciones.

**10.3.3. Minicargadora****RIESGOS**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Choques con otros vehículos.
- Atrapamientos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos.
- Polvo.
- Ruido.
- Vibraciones.

**MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Deben utilizarse minicargadoras 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 la minicargadora esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- La prevención de riesgos laborales en el sector de la construcción 04.35
- 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 tiene que tener, además, el carné de conducir B.

- Verificar que se mantiene al día la ITV (Inspección Técnica de Vehículos).
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la minicargadora 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 de la minicargadora limpiando los parabrisas.
- 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 del acceso a la cabina.
- 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.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- La minicargadora no se utilizará como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- Prohibir el transporte de personas en la pala.
- No subir ni bajar con la minicargadora en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.
- 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. 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.
- 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 del solar de la obra con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.
- 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.
- No utilizar accesorios más grandes de lo que permite el fabricante.
- La prevención de riesgos laborales en el sector de la construcción 04.35
- Evitar desplazamientos de la minicargadora en zonas de menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Hay que evitar que la cuchara de la minicargadora se sitúe sobre las personas.
- Extraer siempre el material de cara a la pendiente.
- Mover la minicargadora siempre con la cuchara recogida.
- Circular con la cuchara bajada.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- Transportar la carga a poca altura.
- No cargar la minicargadora por encima del límite indicado por el fabricante.
- Durante los trabajos, hay que mantener siempre la puerta y las ventanas en posición cerrada.
- La tierra extraída de las excavaciones se ha de acopiar como mínimo a 2 m del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.
- En trabajos en pendientes, hay que trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.
- Si la máquina empieza a inclinarse hacia adelante, bajar el accesorio cuchara rápidamente, para volverla a equilibrar.
- En operaciones de carga de camiones, verificar que el conductor del camión se encuentra fuera de la zona de trabajo de la máquina. Durante esta operación, hay que asegurarse de que el material queda uniformemente distribuido en el camión, que la carga no es excesiva y que se deja sobre el camión con precaución.
- Tras circular por lugares con agua, se tiene que comprobar el buen funcionamiento de los frenos.
- No utilizar la pala como andamio o plataforma de trabajo.
- Trabajar, siempre que sea posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del operario.
- Trabajar a la velocidad adecuada y sin hacer giros pronunciados cuando se trabaje en pendientes.

- Si la zona de trabajo tiene demasiado polvo, hay que regarla para mejorar la visibilidad.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación de la minicargadora 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.
- 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 de la minicargadora y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.
- Dejar la cuchara en el suelo una vez finalizados los trabajos.
- Estacionar la minicargadora 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 el compartimento del motor, y apoyar la pala en el suelo.
- Deben adoptarse las medidas preventivas adecuadas para evitar que la minicargadora caiga en las excavaciones o en el agua.
- Regar para evitar la emisión de polvo.
- Está prohibido abandonar la minicargadora con el motor en marcha.
- La maquinaria dispondrá de señal acústica marcha atrás y rotativo luminoso cuando por sus características lo exija la normativa vigente.
- Protecciones individuales
- Casco de seguridad.
- Protecciones auditivas.
- Mascarilla respiratoria.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- chaleco reflectante.

#### 10.3.4. 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 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 vengan 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.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- chaleco reflectante y casco al abandonar la cabina.
- Botas de seguridad.
- Guantes.
- Protecciones auditivas.

- Mascarilla respiratoria.

### 10.3.5. Compactadores y rodillos. Pisón vibrante

#### 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.
- La maquinaria dispondrá de señal acústica marcha atrás y rotativo luminoso cuando por sus características lo exija la normativa vigente.
- 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.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- chaleco reflectante y casco al abandonar la cabina.
- Botas de seguridad.
- Guantes.
- Protecciones auditivas.
- Cinturón antivibratorio.
- Guantes.
- Cascos o tapones antirruído.

### 10.3.6. Camión basculante

#### RIESGOS

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- 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 colocarán a la altura de la cabina o en la parte trasera del camión.
- La maquinaria dispondrá de señal acústica marcha atrás y rotativo luminoso cuando por sus características lo exija la normativa vigente.

**PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Protecciones auditivas.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Mascarilla de protección.

**10.3.7. Camión cisterna****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.
- 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.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.

- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- 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.
- La maquinaria dispondrá de señal acústica marcha atrás y rotativo luminoso cuando por sus características lo exija la normativa vigente.
- Se dispondrá de un extintor en el camión.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Protecciones auditivas.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo reflectante.

#### 10.3.8. Camión hidrosiembras

##### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Proyecciones de partículas.
- Atrapamientos.
- Atropellos.
- Choques con otros vehículos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Polvo.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- El camión estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- El camión estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.
- El camión será inspeccionado diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones y neumáticos.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor del camión parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- La conducción del camión 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
- La subida y bajada de la máquina se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con el camión se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- No se superará la máxima pendiente de trabajo indicada 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 el camión con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina.
- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Los camiones cumplirán todos los requisitos para que puedan desplazarse por carretera si es que fuera necesario que circulen por ella.
- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos del camión, utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.

- El eje de transmisión de fuerza estará protegido con la carcasa obligatoria.
- El equipo de riego estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día. Del mismo modo dispondrá de marcado CE.
- No se superará la máxima pendiente de trabajo indicada por el fabricante o constructor de la máquina.
- Queda totalmente prohibido transportar a personas sobre el camión o en el interior de la cabina. Del mismo modo, también queda prohibido transportar personas sobre la cuba de riego.
- El conductor debe conocer el plan de circulación de la obra, respetará todas las normas del código de circulación y en todo momento la señalización.
- El camión estará provisto de extintor y botiquín primeros auxilios.
- Los responsables de la obra coordinarán y dirigirán las operaciones de riego estableciendo los puntos que en cada caso resulten necesarios en función del estado de las zonas de paso o de trabajo, de los equipos que deban transitar por ellas, etc.
- Los recursos preventivos de cada tajo coordinarán las maniobras que realicen cada uno de los equipos con el fin de evitar interferencias entre los mismos (choques, atropellos, etc), y prohibirán la presencia de trabajadores en la zona de influencia del equipo de riego.

**PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Protecciones auditivas.
- Cinturón antivibratorio.
- chaleco reflectante

**10.3.9. Motoniveladora****RIESGOS**

- Atropello.
- Vuelco.
- Choques con otros vehículos.
- Atrapamientos.
- Caída de personas a distinto nivel.
- 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.
- El conductor no utilizará la cuchilla como ascensor, ni saltará directamente al terreno, como no sea ante un eventual riesgo.
- Para realizar operaciones de mantenimiento se deberá: apoyar la cuchilla en el suelo o, si debe permanecer levantada durante estas operaciones, se inmovilizará adecuadamente; bloquear las ruedas y calzarlas adecuadamente; Parar el motor y desconectar la batería de un arranque súbito; y no situarse entre las ruedas o bajo la cuchilla si hay que permanecer cierto tiempo en dicha circunstancia.

**PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Protecciones auditivas.
- Mascarilla respiratoria.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo reflectante.

### 10.3.10. Micropilotadora

#### RIESGOS

- Ruido
- Ambiente pulvígeno
- Choques con otros vehículos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos.
- Caídas de personas desde la máquina
- Proyección partículas.
- Vibraciones
- Caída de objetos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.
- Incendios
- Desestabilización – vuelco
- Interferencias con servicios afectados.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se prohíbe la permanencia de operarios en el radio de acción de la micropilotadora.
- Se vigilará el buen estado de la maquinaria con especial atención a cadenas, cables, ganchos, cuerdas y demás aparejos de izar.
- Evitar el manejo de las máquinas por personal no capacitado para ello.
- La micropilotadora será inspeccionada diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos varillas y demás útiles.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la máquina parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Las labores de repostaje se realizarán alejando previamente cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- La micropilotadora estará dotada de un extintor y un botiquín de primeros auxilios.
- La máquina estará provista de cabina antivuelco y anti-impacto.
- Se prohíbe expresamente transportar personas sobre la micropilotadora.

- Para subir o bajar de la micropilotadora se deben utilizar los peldaños y asideros dispuestos a tal fin.
- Se revisará el cableado antes de iniciar los trabajos.
- En operaciones de transporte, se comprobará 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 de la micropilotadora y, una vez situada, hay que retirar la llave de contacto.
- Para el montaje de la micropilotadora, se estacionará la máquina en terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, vuelcos y lo suficientemente separada a bordes de taludes para realizar labores de montaje. Se pondrán los frenos de la micropilotadora y calzos estabilizadores a las orugas para evitar desplazamientos inesperados.
- Existirá un jefe de grupo con los suficientes conocimientos y experiencia (según las instrucciones de montaje marcadas por el fabricante) en el montaje de la máquina encargado de dirigir y supervisar las operaciones del montaje.
- Se señalizará y se balizará el entorno de trabajo durante las operaciones de montaje.
- No utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- Se cumplirá lo establecido en el apartado de manipulación manual y mecánica de cargas en el acople de las diferentes piezas y elementos que constituye la máquina micropilotadora.
- Se inspeccionarán y se repararán las cadenas en mal estado o excesivamente desgastadas. Del mismo modo, se apretarán los pernos flojos se sustituirán los que falten.
- Se accederá a partes de la máquina por partes habilitadas por el fabricante. En caso contrario se utilizarán escaleras de mano. Estará prohibido acceder a partes de la máquina por sitios no habilitados a tal fin, tales como cadenas de orugas, chasis, etc.
- 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. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a líneas eléctricas aéreas se verificará la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo. No obstante se cumplirá lo prescrito en el apartado de trabajos en proximidad de líneas eléctricas.
- 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).
- Se regarán los caminos, acopios o zonas de trabajo para evitar ambientes pulverulentos.
- 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.



#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de protección.
- Prendas reflectantes de alta visibilidad.
- Protecciones auditivas.
- Mascarilla respiratoria.
- Cinturón antivibraciones

#### 10.3.11. Equipo de compactación dinámica

Se trata de una máquina que, por medio de la caída libre de un peso, densifica el terreno y aumenta la capacidad portante de rellenos o suelos granulares y sueltos.

#### RIESGOS

- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de vehículos contra la máquina
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Vuelco de la máquina
- Atropellos
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- Aplastamiento por caída o desplome del peso libre.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- La máquina estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- La máquina será inspeccionada diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, transmisiones y ruedas.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.

- La conducción sólo estará permitida a personal experto en su manejo y con la formación adecuada.
- Para subir y bajar de la cabina y plataformas se utilizarán los peldaños y asideros dispuesto a tal fin y siempre se realizará de forma frontal (mirando hacia la máquina) agarrándose con las dos manos.
- Queda expresamente prohibido hacer desplazamientos con personal fuera de la cabina.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon. Los desplazamientos se adecuarán a la señalización de la obra.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Las maniobras en las cercanías de zanjas, bordes de taludes y en general, toda alteración significativa del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la maquinaria serán supervisadas por personal responsable.
- Asegurarse de la inmovilidad del brazo antes de iniciar ningún desplazamiento.
- Para evitar el contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas en tensión se deberá respetar la distancia mínima de seguridad (3 m para líneas de menos de 66.000 V y 5 m. para líneas de más de 66.000 V). En caso de invadir la distancia de seguridad se deberá realizar un estudio de gálibos.
- Las vibraciones generadas pueden variar en función del estado de mantenimiento de los equipos de trabajo durante su funcionamiento.
- Se prohibirá la permanencia de personas a un radio de la máquina tal que asegure la ausencia de riesgo por aplastamiento debido a la caída del peso libre o del vuelco de la máquina.
- Se comprobará que el terreno tiene consistencia suficiente para que los apoyos (orugas, ruedas o estabilizadores) no se hundan en el mismo durante la ejecución de las maniobras.
- Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de dos metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.
- El emplazamiento de la máquina se efectuará evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso, al objeto de conseguir que la máquina quede perfectamente nivelada, nivelación que deberá ser verificada antes de iniciarse los trabajos que serán detenidos de forma inmediata si durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo.
- Cada uno de los elementos auxiliares que se utilicen en las maniobras (eslingas, ganchos, grilletes, ranas, etc.) tendrán capacidad de carga suficiente para soportar, sin deformarse, las sollicitaciones a las que estarán sometidos. Se desecharán aquellos cables cuyos hilos rotos, contados a lo largo de un tramo de cable de longitud inferior a ocho veces su diámetro, superen el 10% del total de los mismos.

- Todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos poseerán el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Los cables deberán estar perfectamente engrasados así como las poleas y ranuras donde se enrollan.
- La zona de maniobra deberá estar libre de obstáculos y previamente habrá sido señalizada y acotada para evitar el paso del personal, en tanto dure la maniobra.
- De cualquier forma, se evitará pasar el brazo, con carga o sin ella sobre el personal, puede producir accidentes.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Chaleco reflectante y casco al abandonar la cabina.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Protecciones auditivas.
- Cinturón antivibratorio
- Gafas de seguridad
- Mascarilla respiratoria

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

Independientemente de las protecciones indicadas en el presente apartado, la máquina dispondrá de marcado CE.

- Señalización y balizamiento de la zona de trabajo de la máquina
- Avisador acústico de movimiento

#### 10.3.12. Equipo de control de penetración dinámica

#### RIESGOS

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- 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.
- Polvo

- Ruido
- Exposición a elementos atmosféricos

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Reducir al mínimo la duración del trabajo mediante una rotación con otras tareas para minimizar los riesgos para la salud derivados del funcionamiento (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.
- 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.
- Para manejo de cargas se atenderá a las medidas indicadas en este apartado y se portará la faja dorsolumbar.
- 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.
- 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 las mismas 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.

- 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.
- Los trabajos se realizarán en condiciones climatológicas favorables. En caso de condiciones climatológicas adversas, se suspenderán los trabajos hasta que estas finalicen.
- Se utilizará calzado de seguridad de buena calidad, y con protección de su puntera, No se permitirá caminar por la canaleta
- 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.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Guantes de seguridad
- Chaleco reflectante
- Gafas de seguridad
- Mascarilla
- Faja dorsolumbar
- Protecciones auditivas

#### 10.3.13. Bandeja vibrante

##### RIESGOS

- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Proyección de partículas.

- Contactos térmicos.
- 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.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- 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.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.

- Mascarilla respiratoria.

#### 10.3.14. Camión plataforma

##### RIESGOS

- Caída de personas a diferente nivel
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y contacto con elementos móviles de la máquina
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos
- Explosiones
- Incendios
- Atropellos, golpes y choques contra vehículos
- Ruidos
- Vibraciones

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Debe utilizarse los camiones plataforma que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta e nconformidad de acuerdo con lo que se especifica en el RD 1215/1997.
- Se recomienda que esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando la máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que lo conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/1997, o el convenio general de la construcción y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. Si circula por la vía pública, el conductor tiene que tener además, el carnet de conducir E.
- Antes de iniciar los trabajos, se comprueba que todos los dispositivos del camión responden perfectamente.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad 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 tienen que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar 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 camión plataforma
- 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
- Prohibir sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Controlar la máquina desde el asiento del conductor
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- No puede utilizarse como medio para transportar personas.
- No subir ni bajar con el camión en movimiento.
- Durante la conducción, siempre utilizar obligatoriamente, un sistema de retención.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cableara poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realiar las entradas y salida de las vías con precaución, si fuera necesario, con ayuda de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista ha de disponer de un señalista que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores en el puesto de trabajo.
- Con el fin de evitar colisiones, debe definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- Evitar desplazamientos en coronación de taludes
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que se han extraído los gases.
- Hay que supervisar la carga de las máquinas y asegurar su correcto anclaje en la plataforma.
- 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.

- Reducir al mínimo la duración del trabajo mediante una rotación con otras tareas para minimizar los riesgos para la salud derivados del funcionamiento.
- 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 circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.
- En casos de necesidad, la posición de operarios se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.
- Los trabajos 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 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.
- La máquina utilizada contará con elementos de protección contra incendios (extintores portátiles).

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco (sólo fuera de la máquina)
- Protectores auditivos
- Calzado de seguridad
- Fajas y cinturones antivibraciones
- Ropa y accesorios de alta visibilidad

#### 10.3.15. Tractor

##### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Choques con otros vehículos.
- Atrapamientos.
- Vuelco.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.

- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos.
- 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.
- La máquina utilizada contará con elementos de protección contra incendios (extintores portátiles).

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Protecciones auditivas.
- Mascarilla respiratoria.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo reflectante.

#### 10.3.16. Máquina perforadora para extracción de sondeo

##### RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de objetos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes contra objetos
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos
- Contactos térmicos
- Vibraciones.
- Polvo.
- Proyección de fragmentos.
- Incendio

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Los equipos de sondeo y perforación a utilizar tendrán al día el libro de mantenimiento.
- La sonda de perforación dispondrá, en caso necesario, de dispositivo recogedor de polvo.
- La máquina de sondeos estará gobernada por dos operarios como mínimo (maquinista y operario).
- Se cuidará que la máquina, equipos y herramientas utilizados están en perfecto estado de revisión y mantenimiento.
- Siempre que la máquina este funcionando, permanecerá un operario junto a los controles de la misma.
- El resto de los trabajadores o personal presente no se aproximará a la maquina en funcionamiento a menos de tres (3) metros.
- Las maniobras de los vehículos y máquinas implicados en la ejecución del trabajo, serán guiadas por una persona, quedando prohibida la circulación o estancia de personal no autorizado a menos de tres (3) metros.
- Se situarán extintores cerca de la máquina de sondeos para sofocar cualquier tipo de incendio que se originase en la maquinaria o al perforar.
- Se practicar una vigilancia constante de la existencia de gases mediante la medición periódica de la explosividad.

- Antes de la ubicación de la máquina se limpiara el terreno se practicara el desbroce y limpieza oportuno, dejando limpia la zona de actuación.
- En la definición de la ubicación de la máquina se preverá la ausencia de conducciones enterradas, superficiales y aéreas. En todo caso, antes de la perforación se procederá a la búsqueda de conducciones subterráneas.
- Se vigilara la estabilidad del terreno, evitando el paso y la instalación sobre depósitos o conducciones enterradas, terrenos en pendiente elevada (ver recomendación del fabricante) o terrenos con poca estabilidad.
- Antes de poner en funcionamiento los distintos equipos de máquinas, se asegurará su inmovilidad mediante calzos, gatos estabilizadores, o en su caso fijándoles al suelo mediante anclajes o sistemas similares.
- Antes de poner en funcionamiento la máquina, se verificará visualmente el estado de la misma, en busca de desperfectos, faltas o fugas.
- La maquinaria se mantendrá suficientemente alejada del borde de excavaciones, taludes, etc., para evitar su caída por sobrecarga del terreno.
- El levantamiento de cargas debe hacerse verticalmente para evitarse que basculen incontroladamente y puedan golpear a alguien. El personal a pie debe retirarse al levantar la carga al menos tres (3) metros.
- La ejecución de la perforación será realizada siempre por personal especialista en este tipo de trabajos.
- Durante las operaciones de acoplamiento / desacoplamiento de las varillas, se extremarán las precauciones para evitar atrapamientos, en especial de las manos y dedos. No se llevará ropa holgada, ni suelta.
- Antes de comenzar a perforar, el operador verificará que el personal ha retirado las manos y se ha apartado.
- Una vez realizado el emboquillado del taladro, antes de iniciar la perforación el personal de ayuda deberá alejarse del radio de acción de la maniobra de perforación (tres metros), permaneciendo junto a los mandos de la máquina sólo el operador especialista.
- Las operaciones de enroscado y desenroscado manual del varillaje y útiles de perforación, deberán hacerse siempre con el motor de rotación parado. Para realizar la extracción de maniobras profundas, se deberán utilizar siempre gatos de sujeción y se comprobará que las abrazaderas y latiguillos se encuentran en buen estado.
- En ningún caso se utilizarán los medios y herramientas para fines distintos a los que están destinados.
- Las varillas se colocarán ordenadamente, y de manera que no deslicen, en la zona destinada al acopio de materiales. En caso necesario se habilitará zona señalizada y protegida para el acopio, afianzándolos de tal modo que se eviten movimientos anómalos que puedan provocar golpes o caídas.

- El material extraído se almacenará ordenadamente en un lugar donde no constituyan obstáculo en las vías de paso o en el área de trabajo.
- No se apilarán materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.
- Se prohíbe el paso de cargas sobre personas.
- La máquina utilizada contará con elementos de protección contra incendios (extintores portátiles).

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Ropa de trabajo reflectante.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Protecciones auditivas

#### 10.4. MAQUINARIA PARA PAVIMENTACIÓN

##### 10.4.1. Planta de producción de mezclas asfálticas

#### 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 allá 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.
- Para realizar las operaciones de mantenimiento o de limpieza de maquinaria, verificar que las máquinas están paradas y desconectadas de la alimentación eléctrica.
- Realizar mantenimientos periódicos de la planta y, especialmente, de los elementos de seguridad.
- En el mantenimiento y reparación de los espacios cerrados hay que asegurarse de que siempre se queda un operario de seguridad fuera del recinto.
- 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.
- El maquinista tendrá en todo momento a su disposición la norma de uso y mantenimiento de la máquina
- 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.
- El mantenimiento y reparación de la máquina se hará por personal especializado
- 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 deslizar 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.

**Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos: tapones, auriculares.
- Gafas de protección.
- Mascarilla respiratoria.
- Guantes contra agresiones mecánicas y químicas.
- Calzado de seguridad.
- Arnés (cuando sea necesario).
- Ropa y accesorios de señalización (cuando sea necesario)

**10.4.2. Barredora autopropulsada**

**Riesgos**

- Caídas al mismo nivel.
- Atropellos de operarios por maquinaria y vehículos.
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco.

- Proyección de partículas.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Polvo.
- Accidentes de tráfico.

**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 protectores auditivos; 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 protege 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.
- La maquinaria dispondrá de señal acústica marcha atrás y rotativo luminoso cuando por sus características lo exija la normativa vigente
- 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 individuales**

- Casco de seguridad.
- Mascarilla respiratoria.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.

- Gafas de seguridad
- Protecciones auditivas
- Cinturón antivibraciones

#### 10.4.3. Máquina pintabandas

##### Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Atrapamientos.
- Atropellos.
- Choques con otros vehículos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Proyección de partículas
- Ruido.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

##### Medidas preventivas

- Se mantendrán siempre bien legibles y completas todas las indicaciones de seguridad y protección.
- Antes de realizar cualquier tipo de intervención en el sistema eléctrico se desconectará la batería.
- 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.
- La maquinaria dispondrá de señal acústica marcha atrás y rotativo luminoso cuando por sus características lo exija la normativa vigente.
- 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.

##### Protecciones individuales

- Casco de seguridad.

- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Guantes dieléctricos.
- Calzado de seguridad.
- Mascarilla respiratoria.

#### 10.4.4. Extendedora asfáltica

##### Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Atropellos.
- Ruido.
- Vibraciones.

##### Medidas Preventivas

##### Normas generales

- Deben utilizarse extendedoras de mezclas bituminosas 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.
- 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.
- La prevención de riesgos laborales en el sector de la construcción
- Garantizar en todo momento la comunicación entre el conductor y el encargado.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la extendedora responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, etc. En esta línea, hay que comprobar que las luces intermitentes de aviso funcionan durante la extensión de la regla.

- 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.
- 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 de la extendidora 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 a la extendidora.
- 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 la extendidora.
- Verificar que la altura máxima de la extendidora es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios o similares.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

**Normas de uso y mantenimiento**

- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- La extendidora de mezclas bituminosas 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 la extendidora en movimiento.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- Prohibir el acceso a la regla vibrante durante el tendido.
- Todas las maniobras de la extendidora han de estar dirigidas por el encargado del equipo de tendido de mezclas bituminosas en caliente.
- Los operarios del equipo de tendido tienen que mantener una distancia de seguridad con respecto a la extendidora.
- El encargado del equipo de tendido tiene que verificar una correcta sincronización entre la extendidora y el camión que la alimenta.
- No poner los pies entre las extensiones de la regla extensible durante los trabajos.
- En trabajos en pendientes, hay que trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.
- No cambiar de marcha en bajada.

- Al acabar la actividad, verificar que se ha evacuado todo el material de tendido.
- En operaciones de mantenimiento no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- La prevención de riesgos laborales en el sector de la construcción
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación de la extendidora 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.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. La regla ha de estar situada sobre la plataforma de la góndola. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la extendidora y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar la extendidora 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.

**Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Protecciones auditivas.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Cinturón antivibratorio.

**10.4.5. Extendidora de áridos****RIESGOS**

- Atropellos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Caídas al mismo nivel.
- Choques con otros vehículos.
- Atrapamientos.
- Contactos térmicos.

- Vibraciones.
- Polvo
- Incendios y explosiones
- Ruido

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

##### Recomendaciones Generales

- Utilizar extendedoras con marcado CE prioritariamente o adaptadas al R.D. 1215/1997.
- Cuando esta máquina circule 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.
- Asegurar en cualquier momento una buena comunicación entre el conductor y el encargado.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la extendedora funcionan correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, dispositivos de protección, cubiertas, escudos de aislamiento térmico, etc.
- Está prohibido el uso del teléfono móvil, excepto si se dispone de kit manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada del maquinista.
- Comprobar 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 de la extendedora sólo por la escalera prevista por el fabricante, de cara a la máquina 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 extendedora, revisado periódicamente.
- Verificar que la altura máxima de la extendedora es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios o similares.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- No permitir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- No subir ni bajar con la extendedora en movimiento.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- Las maniobras de la extendedora deben ser dirigidas por el encargado del equipo.
- Los operarios del equipo tienen que mantener una distancia de seguridad con respecto a la extendedora.
- El encargado del equipo tiene que verificar una correcta sincronización entre la extendedora y el camión que la alimenta.
- En terrenos con pendientes se debe trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.
- Al acabar la actividad, asegurarse que se ha evacuado todo el material de tendido.
- El ámbito de trabajo de la máquina tiene que cerrarse de forma que quede protegido del tráfico rodado de las vías públicas.
- Antes del inicio de la actividad hay que asegurarse de que no se encuentre ninguna persona u obstáculo en la zona de peligro de la máquina. Antes de arrancar el motor hay que realizar una señal de aviso acústico.
- Comprobar diariamente el correcto ajuste de los elementos de sujeción de las ruedas.
- En trabajos nocturnos, hay que asegurarse de que la máquina esté equipada con los sistemas de iluminación adecuados. Es necesario ajustar los focos de forma que no deslumbren a los conductores que circulan por el carril contrario.
- Hay que inspeccionar periódicamente los cables metálicos, los bulones, los pasadores elásticos y otros elementos de seguridad para asegurarse de que están debidamente colocados y en perfecto estado.
- Seleccionar la velocidad más adecuada de la cinta, para que no proyecte material fresco de forma incontrolada.
- Nunca se pueden poner fuera de funcionamiento, anular o modificar los dispositivos de seguridad.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. La regla ha de estar situada sobre la plataforma de la góndola. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso puedan soportar el peso de la extendedora y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar la extendedora en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones. Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería, cerrar la cabina y el compartimento del motor.
- No se permite la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su conductor, para evitar accidentes por caída.
- Las maniobras de aproximación y vertido de áridos en la tolva estará dirigida por un especialista en previsión de los Riesgos por impericia.

- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido, estarán bordeadas de barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 1 m. de altura barra intermedia y rodapié de 15 cm desmontable para permitir una mejor limpieza.
- Se prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Calzado de seguridad.
- Mascarilla respiratoria.
- Protecciones auditivas.
- Guantes de seguridad.
- Cinturón antivibratorio

#### **10.4.6. Máquina colocación bionda**

##### **RIESGOS**

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Choques con otros vehículos.
- Proyección de partículas.
- Atrapamientos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Polvo.

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Utilizar máquinas con marcado CE prioritariamente o adaptadas al RD 1215/1997.

- Se recomienda que esta máquina este dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash. Ha de estar dotada de avisador acústico de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, 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.
- Las operaciones de hincaperfiles han de estar dirigidas por un especialista. 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 responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, 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 de la máquina mediante la limpieza de retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina este 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 de la máquina 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 a la máquina.
- 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 la máquina.
- Verificar 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.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- No subir ni bajar de la máquina cuando este en movimiento.
- 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. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos se ha de verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.
- 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.
- Cuando las operaciones 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.
- Hay que 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.
- Prohibir el arrastre de perfiles para aproximarlos al lugar de colocación.
- Hay que inspeccionar y reparar las cadenas en mal estado o excesivamente desgastadas.
- Hay que apretar los pernos flojos y sustituir los que falten.
- Durante la actividad de hinca, comunicarse por señales visuales para no tener que quitarse la protección auditiva.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación de la máquina 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.
- 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 de la máquina y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.
- 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 compartimento del motor.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Protecciones auditivas.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo reflectante.

#### 10.4.7. Equipo de aspiración de polvo

#### RIESGOS

- Golpes con la máquina.
- Caída de personas al mismo nivel
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atropellos.
- Contactos eléctricos.

#### 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.
- 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 los mismos, lo que contribuye a que se deterioren con facilidad.
- Se deberán revisar y retirar 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.
- La persona encargada de manejar la aspiradora de gases y humos deberá estar adiestrada en su uso y mantenimiento.
- Todo elemento eléctrico deberá disponer de un sistema de protección contra contactos eléctricos.

- Todos los equipos, canalizaciones y accesorios deben ser los adecuados al trabajo a realizar por el operario.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Mascarilla respiratoria.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.

#### 10.5. MAQUINARIA PARA HORMIGONADO

##### 10.5.1. 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.
- Incendios.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Utilizar camiones con marcado CE prioritariamente o adaptados al RD 1215/1997.
- Se recomienda que el camión 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, verificar que la persona que la conduce está autorizada, 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 necesario, además, que el conductor tenga el carnet C de conducir.
- Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.
- Garantizar en cualquier momento la comunicación entre el conductor y encargado.
- 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 camión limpiando 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 camión 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 camión.
- 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 camión.
- Verificar que la altura máxima del camión, incluido el brazo con la manguera, es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios. Los elementos de la hormigonera tales como canaletas de salida, etc., deberá pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.
- No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada. Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares.
- Para la visibilidad de las partes de la hormigonera en horas nocturnas se deberán pintar con franjas blancas y negras de pintura reflectante.
- Para desplegar la canaleta de hormigón se deberán quitar los tornillos de bloqueo haciéndola girar hasta posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada.
- Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue.
- Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes.
- Las canaletas auxiliares deben ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas con cierre y seguro de cierre.
- Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.
- En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado, hacer el debido uso, al terminar el trabajo guardarlas en la caja o cuarto dedicado a ello. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.

- Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dB.
- 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 20º.
- 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.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- chaleco reflectante y casco al abandonar la cabina.
- Botas de seguridad.
- Botas para hormigonado.
- Guantes.

#### 10.5.2. Hormigonera

##### RIESGOS

- Atrapamientos.
- Contactos eléctricos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Ruido.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Incendios.
- Explosiones.
- Proyección de partículas.

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las hormigoneras pasteras 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 pasteras tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión, correas, corona y engranajes, para evitar los Riesgos de atrapamiento.
- Las hormigoneras pasteras estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobre esfuerzos y los Riesgos por movimientos descontrolados.
- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución), eléctrico, para prevenir los Riesgos de contacto con la energía eléctrica.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras pasteras estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico. Y dispuestos de tal manera que no puedan accionarse accidentalmente.
- 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.



**PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Guantes dieléctricos.
- Calzado de seguridad.
- Protecciones auditivas.

**10.5.3. Equipo de vibrado interno de hormigón****RIESGOS**

- Contactos eléctricos directos.
- Golpes a otros operarios con el vibrador.
- Reventones en mangueras o escapes en boquillas.
- Vibraciones.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.

**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.
- 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 INDIVIDUALES**

- chaleco reflectante y casco.
- Botas de seguridad.
- Guantes.
- Protecciones auditivas.
- Cinturón antivibratorio.
- Gafas.

**10.5.4. Equipo para inyecciones****RIESGOS**

- Caída de personas al mismo y a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Ruido.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Proyección de partículas

**MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Señalización de riesgos en el trabajo.
- Se acotará la zona de acción de la máquina.
- Se utilizarán cabos de gobierno para el manejo de elementos suspendidos.

- Vigilancia permanente de que los cierres de acceso público a la obra permanezcan cerrados.
- Se esmerará el orden y la limpieza de la obra.
- El plan de seguridad y salud recogerá la distancia mínima a la cual debe situarse la máquina.
- La ubicación de la máquina será determinada diariamente por el técnico de seguridad.
- No se desplazará a velocidades altas.
- La plataforma sobre la cual se disponga la máquina será una superficie horizontal, homogénea, dura, consolidada y drenada.
- Usar calzos de máquina.
- Evitar el encharcamiento de la obra mediante bombeo.
- El tubo se sujetará con eslingas con pestillo de seguridad que serán revisadas diariamente.
- El tubo deberá disponer, en un extremo, de un dispositivo especial para ser suspendido, y para ser dirigido se usarán cuerdas.
- Señalistas de maniobras.
- Se dirigirá su movimiento mediante cuerdas evitando la aplicación directa de las manos de los operarios.
- Durante los desplazamientos y giros de las máquinas portadoras de los tubos el gruista estará auxiliado por otra persona que vigilará la operación.
- 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.

**PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Botas impermeables.
- Calzado de seguridad.
- Pantalla antiproyecciones.
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad
- Mascarilla
- Arnés de seguridad

**10.5.5. Camión con bomba de hormigonado****RIESGOS**

- Caída de personas a desde la máquina.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Choques con otros vehículos.
- Proyección de partículas
- Atrapamientos.
- Vuelco.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos.
- Ruido.
- Vibraciones.

**MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Utilizar camiones con marcado CE prioritariamente o adaptados al RD 1215/1997.
- Se recomienda que el camión 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, verificar que la persona que la conduce está autorizada, 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 necesario, además, que el conductor tenga el carnet C de conducir.
- Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.
- Garantizar en cualquier momento la comunicación entre el conductor y encargado.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del camión bomba responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, faros, 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 camión bomba limpiando 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 camión 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 camión.
- 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 camión.
- Verificar que la altura máxima del camión, incluido el brazo con la manguera, es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Evitar la presencia de personal bajo la estructura de la bomba.
- El operador de la bomba, siempre que sea posible, tiene que poder ver la zona de vertido y si no debe tener la ayuda de un señalista.
- La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios. Los elementos de la hormigonera tales como canaletas de salida, etc., deberá pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.
- No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada. Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares.
- Para la visibilidad de las partes de la hormigonera en horas nocturnas se deberán pintar con franjas blancas y negras de pintura reflectante.
- Para desplegar la canaleta de hormigón se deberán quitar los tornillos de bloqueo haciéndola girar hasta posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada.
- Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue.
- Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes.
- Las canaletas auxiliares deben ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas con cierre y seguro de cierre.
- Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.
- En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado, hacer el debido uso, al terminar el trabajo guardarlas en la caja o cuarto dedicado a ello. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.

- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.
- Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dB.
- El camión estará provisto de un extintor.
- 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 una hora.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Mascarilla respiratoria.
- Faja dorsolumbar.

#### **10.5.6. Bomba de hormigonado**

##### **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.
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas.
- Proyecciones de hormigón bombeado sobre trabajadores o público.
- Desprendimientos o latigazos bruscos de mangueras y conductos de hormigón.
- Incendios
- Proyección descontrolada de tapones de hormigón seco.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- El personal encargado de su manejo poseerá formación especializada y experiencia en su aplicación del equipo.
- 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.
- 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) y mandil impermeable.
- La máquina utilizada contará con elementos de protección contra incendios (extintores portátiles).

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Chaleco reflectante y casco al abandonar la cabina.
- Botas de seguridad.
- Botas para hormigonado.
- Guantes.

#### 10.6. MAQUINARIA DE ELEVACIÓN

##### 10.6.1. Aparatos de elevación en general

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 jefe de maniobras 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 u objetos.
- Se estudiará detenidamente la situación de los cabrestantes y poleas de reenvío para evitar los cambios frecuentes de maniobras.
- Será obligatorio mantener el limitador de carga activado en todo momento.
- 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.
  - 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.

#### 10.6.2. 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 la misma.
- 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, etc., por los estribos suelen ser causa frecuente de lesiones.
- 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.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- El gruista y auxiliares usaran casco de seguridad.
- La ropa de trabajo será tipo alta visibilidad y ajustada.
- Guantes de cuero al manejar cables u otros elementos rugosos o cortantes.
- Botas de seguridad.

#### 10.6.3. 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 o máquinas.

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

Normas o medidas preventivas tipo:

- 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.
- La maquinaria dispondrá de señal acústica marcha atrás y rotativo luminoso cuando por sus características lo exija la normativa vigente.
- Se debe designar como jefe de maniobras un trabajador responsable de supervisar y dirigir las actuaciones de cada grúa que exista en la obra. El director de obra debe solicitar que la empresa contratista designe formalmente un jefe de maniobras encargado de la supervisión y dirección de las maniobras de la grúa.

#### 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.
- Será obligatorio mantener el limitador de carga activado en todo momento.
- 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.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Todos los equipos de protección individual deben disponer de la marca CE.

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Chaleco reflectante.
- Botas de goma o PVC.

#### 10.6.4. Camión con cesta

##### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos.
- Vuelco.
- Incendios.
- Atropellos.
- Caída de la carga.

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

El plan de seguridad y salud desarrollara entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Todas las medidas preventivas desarrolladas en el apartado de Plataformas elevadoras motopropulsadas.
- Las plataformas elevadoras cumplirán en todo momento con las normas e instrucciones vigentes en el momento de su utilización y será responsabilidad del proveedor estar al corriente de todas las exigencias que en materia de seguridad sean de aplicación. A modo orientativo se indican las siguientes: Directiva de máquinas 2006/42 CE, que entró en vigor el 30 de diciembre de 2010.y de obligado cumplimiento para todos los fabricantes y para todas las máquinas comercializadas dentro de espacio CE. Norma Europea relativa a las grúas de carga, EN. 12999, y la Norma Europea para plataformas elevadores móviles de personal EN 280:2014.
- Los equipos de plataforma contarán, como mínimo, con los siguientes requisitos y medidas técnicas de seguridad:
  - Sistema automático de nivelación Que permita al operador estar en posición de 90 grados con respecto al suelo sin necesidad de manipular la cesta.
  - Parada de emergencia Situada en el interior de la cesta.
  - Bomba eléctrica en caso de avería Para rescate del operario de la plataforma, en caso de avería de la misma.
  - Control de velocidad La plataforma no sobrepasara los 0,4 m/s de velocidad máxima vertical, respetando lo exigido en la Norma Europea EN 280.
  - Sistema VSL, control de estabilidad Sensores que controlen constantemente la estabilidad del vehículo e impidan el movimiento de la máquina hacia

posiciones inestables. • Sistema de comunicación entre plataforma y vehículo Permitirá a la plataforma elevadora de personal, trabajar sin interferencias y con comunicación constante con el vehículo que la porta. • Sistema PDF. reparto proporcional del caudal Para un reparto del caudal de bomba entre todas las funciones proporcionalmente a su desplazamiento, evitando posibles movimientos bruscos, en caso de mal uso de la misma. • Sensores para estabilizadores Supervisarán que estén las extensiones fuera y los gatos abajo en el lado de trabajo e imposibilitarán el movimiento de la plataforma elevadora, si los cuatro gatos no están apoyados en la superficie.

##### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

#### 10.6.5. Plataforma elevadora autopropulsada

La plataforma elevadora móvil de personal (PEMP) es una máquina móvil destinada a desplazar personas hasta una posición de trabajo, con una única y definida posición de entrada y salida de la plataforma; está constituida como mínimo por una plataforma de trabajo con órganos de servicio, una estructura extensible y un chasis.

La plataforma es de elevación vertical con alcances máximos de 25 m. y con gran capacidad de personas y equipos auxiliares de trabajo.

Pueden estar alimentadas por baterías, motor de explosión y tracción a las cuatro ruedas.

##### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos.
- Golpes contra objetos inmóviles
- Atrapamientos
- Vuelco
- Explosiones o incendios
- Atropellos
- Caída de la carga.



#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- En general toda maquinaria de elevación de personal estará homologada, cualquier que sea el aparato de elevación de personas empleado, se respetarán las siguientes normas:
- Todo el personal que maneje este equipo estará formado y autorizado para ello.
- Los desplazamientos del equipo en horizontal se harán con la cesta o plataforma bajada, nunca en altura. Acople el pasador de seguro de la base giratoria, retraiga totalmente la pluma y baje la pluma de modo que la plataforma quede lo más cerca posible del suelo.
- Se prohíbe trabajar dos equipos de elevación de personal en la misma vertical.
- Cuando sea necesario el uso de varios equipos de elevación de personal en una zona, se designará a un trabajador que desde abajo controle y dirija los movimientos de las mismas con el fin de evitar golpes y choques entre ellas.
- 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 deberán incluir en sitio bien visible el marcado CE y la carga máxima y el número de personas máximo.
- Será obligatorio mantener el limitador de carga activado en todo momento.
- No debe utilizarse un camión grúa, al que se le ha retirado el gancho y colocado una cesta, como equipo de elevación de personas si no se adjunta la homologación del conjunto. La homologación de cada pieza o parte del camión grúa por separado, no garantiza la homologación del conjunto.
- El operador debe inspeccionar la plataforma antes de iniciar su turno de trabajo.
- Verifique que los neumáticos están correctamente inflados.
- Mantenga limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.
- 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.
- No use la plataforma para manipular materiales de gran volumen.
- 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.

- Para evitar daños en caso de soldar en la máquina misma, desconecte todos los componentes electrónicos antes de iniciar la tarea.
- Al terminar el trabajo:
  - Retraiga totalmente el brazo y baje la plataforma a nivel del suelo.
  - Gire la superestructura y coloque el seguro de la base giratoria.
  - Coloque los controles en posición de neutro, calzos en las ruedas.
  - Quite la llave de encendido.
- En tiempo frío, Nunca permita que la piel expuesta entre en contacto con superficies metálicas. No estacione la unidad donde los neumáticos puedan quedar pegados al suelo por congelamiento. Mantenga la plataforma libre de hielo y nieve. Recuerde usar los procedimientos especiales que se requieren para el arranque en tiempo frío y dejar que transcurra el tiempo adecuado para que se caliente el aceite hidráulico.
- Compruebe los niveles de combustibles, lubricantes, circuito de refrigeración y filtro de admisión del motor.
- Compruebe el correcto funcionamiento de todos los dispositivos de alarma y señalización.
- No ponga en funcionamiento el motor en locales cerrados, sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior.
- Inspeccione alrededor de la máquina observando si hay alguien debajo, y mirando si hay manchas de aceites u otros líquidos en el suelo para detectar posibles fugas.
- 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 utilice la plataforma de trabajo como si fuera una grúa.
- Cerciórese de que la superficie por donde se desplazará la unidad tenga una inclinación inferior a 5º y de que podrá soportar una carga superior al peso de la unidad. Verifique que la alarma de inclinación esté funcionando correctamente.
- 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 más el personal no excede del máximo permitido.
- Verifique que la carga esté asegurada y distribuida uniformemente.
- En las unidades que estén equipadas con ellos, extienda o retraiga los estabilizadores sólo cuando la plataforma esté totalmente baja.
- Cuando se usen estabilizadores, no eleve la plataforma a menos que la unidad esté NIVELADA y todos los neumáticos queden separados del suelo.
- Cuando ocupe la plataforma, manténgase parado sobre el piso en todo momento.

- 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.
- Entre y salga de la plataforma sólo por los peldaños de acceso previstos para ello.
- Evite que la plataforma de trabajo o sus ocupantes toquen objetos externos.
- 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 la plataforma cerca de aparatos de transmisión de radio de alta potencia ya que éstos pueden afectar determinadas funciones de la misma.
- 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.
- 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.
- Cierre bien la máquina y asegúrela contra la utilización no autorizada y vandalismo.
- Durante las operaciones en altura, las herramientas manuales se transportarán en bolsas adecuadas, no tirando al suelo estas, una vez finalizado el trabajo.
- Se debe designar como jefe de maniobras un trabajador responsable de supervisar y dirigir las actuaciones de cada grúa que exista en la obra. El director de obra debe solicitar que la empresa contratista designe formalmente un jefe de maniobras encargado de la supervisión y dirección de las maniobras de la grúa
- La barandilla de protección de la puerta de acceso a la cesta o plataforma solamente se levantará durante el acceso y salida de la cesta o plataforma.
- Se conocerán las líneas aéreas de transporte de energía presentes en el tajo, como su estado de energización, cuando se desconozca dicho estado, ha de suponerse energizada. Los trabajos en proximidades de líneas eléctricas seguirán las especificaciones dadas en el RD 614/2001.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- La ropa de trabajo será tipo alta visibilidad y ajustada.
- Guantes de cuero al manejar cables u otros elementos rugosos o cortantes.

- Botas de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Arnés anticaída.

#### 10.7. MAQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL

##### 10.7.1. Compresor

#### RIESGOS

- Incendios y explosiones.
- Golpes de "látigo" por las mangueras.
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas (gases de escape)
- Proyección de partículas.
- Reventones de los conductos.
- Ruido.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

Entre las medidas específicas de seguridad para este tipo de maquinaria el Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras:

- 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
- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma, que quede garantizada la seguridad de la carga.

- Los compresores (no silenciosos), a utilizar en esta obra, se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos (o vibradores), no inferior a 15m.
- En los lugares cerrados se conducirán los humos de escape al exterior o se realizará ventilación forzada o se dotará al tubo de escape con un filtro contra emanaciones de CO2.
- El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad está nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Las carcasas protectoras de los compresores estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido. Si para la refrigeración del motor es necesario abrir las tapas, se comprobará que hay una malla metálica (o tela metálica) que impida el contacto con los órganos móviles.
- Cualquier manipulación que se deba realizar en el interior del compresor, se hará con la máquina de parada y bloqueado el sistema de arranque.
- Las conexiones de las mangueras se realizan con bridas y éstas tienen cadenillas de seguridad.
- La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m (como norma general), en su entorno, instalándose señales de <<obligatorio el uso de protecciones auditivas>> para sobrepasar la línea de limitación.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad clase III.
- Mono de trabajo.
- chaleco fluorescente.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla protectora.

#### 10.7.2. Equipo oxicorte

##### RIESGOS

- Caída de personas al mismo nivel.
- Atrapamientos.
- Incendios.
- Explosión.
- Contactos térmicos.
- Contactos térmicos.

- Proyección de partículas.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

Nos referimos exclusivamente a las medidas relativas al elemento de soldadura soplete, teniendo en cuenta las Medidas Preventivas propias de la soldadura y oxicorte.

Para el soplete

- El soplete debe manejarse con cuidado y nunca se utilizará para golpear.
- Para el encendido del soplete, se abrirá primero la válvula de oxígeno, ligeramente, y luego la de acetileno en mayor proporción. A continuación, se enciende la mezcla, y se regula la llama, hasta obtener un dardo correcto, verificando el manorreductor.
- El soplete solo se encenderá por medio del encendedor de chispas.
- Para apagar el soplete, se cerrará primero la válvula de acetileno y luego la válvula de oxígeno. Se apagará el soplete cuando no se necesite inmediatamente.
- No colgar nunca el soplete en las botellas, ni aún apagado.
- No depositar los sopletes conectados a las botellas, en recipientes cerrados, como pueden ser cajas de herramientas.
- Cuando se produzca un retorno de llama y la combustión continúe dentro del soplete se cerrará primero la llave de oxígeno interrumpiendo la alimentación a la llama interna, se cerrará después la llave de paso del acetileno y después la llave de alimentación de ambas botellas. No se doblarán nunca las mangueras para interrumpir el paso del gas, puesto que esto puede ser muy peligroso. Se efectuarán las comprobaciones pertinentes para averiguar las causas y proceder a solucionarlas.
- Las toberas del soplete deben limpiarse con asiduidad, ya que la suciedad en estas puede originar el retorno de llama.
- Normas de prevención de accidentes para la soldadura oxiacetilénica y el oxicorte.
- Utilice siempre carros portabotellas, realizará el trabajo con mayor seguridad y comodidad.
- Evite que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Eliminará posibilidades de accidentes.
- Por incómodas que puedan parecerle las prendas de protección personal, están ideadas para conservar su salud. Utilice todas aquellas que el Servicio de Prevención le recomiende. Evitará lesiones.
- No incline las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso.
- No utilice las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso si caen y ruedan de forma descontrolada.

- Antes de encender el mechero, compruebe que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras, evitará accidentes.
- Antes de encender el mechero, compruebe que están instaladas las válvulas antirretroceso, evitará posibles explosiones.
- Si desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, sumérlas bajo presión en un recipiente con agua; las burbujas le delatarán la fuga. Si es así, pida que le suministren mangueras nuevas sin fugas.
- No abandone el carro portabotellas en el tajo si debe ausentarse. Cierre el paso de gas y llévelo a un lugar seguro, evitará correr Riesgos al resto de los trabajadores.
- Abra siempre el paso del gas mediante la llave propia de la botella. Si utiliza otro tipo de herramienta puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia no podrá controlar la situación.
- No permita que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados.
- Evitará posibles explosiones.
- No deposite el mechero en el suelo. Solicite que le suministren un portamecheros al Servicio de Prevención.
- Estudie o pida que le indiquen cual es la trayectoria más adecuada y segura para que usted tienda la manguera. Evitará accidentes, considere siempre que un compañero, pueda tropezar y caer por culpa de las mangueras.
- Una entre sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Las manejará con mayor seguridad y comodidad.
- No utilice mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.
- No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre: por poco que le parezca que contienen, será suficiente para que se produzca reacción química y se forme un compuesto explosivo. El acetiluro de cobre.
- Si debe mediante el mechero desprender pintura, pida que le doten de mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros específicos químicos, para los compuestos de la pintura que va usted a quemar. No corra Riesgos innecesarios.
- Si debe soldar sobre elementos pintados, o cortarlos, procure hacerlo al aire libre o en un local bien ventilado. No permita que los gases desprendidos puedan intoxicarle.
- Pida que le suministren carretes donde recoger las mangueras una vez utilizadas; realizará el trabajo de forma más cómoda y ordenada, y evitará accidentes.
- No fume cuando esté soldando o cortando, ni tampoco cuando manipule los mecheros y botellas. No fume en el almacén de las botellas. No lo dude, el que usted y los demás no fumen en las situaciones y lugares citados, evitará la posibilidad de graves accidentes.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Manguitos, mandil, guantes y polainas de soldador.
- Pantalla de soldador.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Pantalla de protección de sustentación manual
- Arnés de seguridad.

#### 10.7.3. Grupo electrógeno

#### RIESGOS

- Explosiones.
- Golpes por objetos.
- Atrapamientos.
- Electrocutión.
- Incendios.
- Vuelcos.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Contactos térmicos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas (combustibles y gases tóxicos).
- Aplastamiento o atrapamiento por vuelco.
- Ruido.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

Entre las medidas específicas de seguridad para este tipo de maquinaria el Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras:

- La instalación generadora estará provista de aparatos de medida que permitan controlar la tensión e intensidad durante su funcionamiento.
- Se tomarán las precauciones para evitar los efectos de embalamiento de los generadores y de las posibles sobreintensidades.

- La medida de seguridad más importante es la conexión a tierra generador. De forma inexcusable, el alternador debe estar siempre en conexión con el neutro. Los cuatro bornes del generador se verán ocupados.
- El neutro ha de estar puesto a tierra en su origen, con una resistencia eléctrica no superior a 20
- Si la instalación tuviera el neutro puesto directamente a tierra y fuera alimentada por un alternador, la puesta a tierra se hará también en el borne correspondiente del alternador.
- La masa del grupo ha de conectarse a tierra por medio de una toma eléctricamente independiente de la anterior, salvo que disponga de aislamiento de protección o reforzado.
- Todos los elementos de control deben conservarse en perfecto estado de uso.
- Las operaciones de mantenimiento, reparación, etc., deberán hacerse con la máquina parada y únicamente por personal especializado.
- Instalación de interruptores diferenciales de 30mA para detectar cualquier fuga de corriente.
- El grupo dispondrá también de protectores magnetotérmicos para sobreintensidad de corriente.
- Los equipos de generadores de corriente deben ubicarse en lugares lo más distante posible de los puestos de trabajo y en zonas suficientemente ventiladas, con el fin de afectar lo menos posible a los operarios con sus contaminantes de ruido y gases.
- Los operarios no deben estar sometidos durante la jornada laboral al ruido del motor del generador, y si hay que ubicar éste en un local o recinto cerrado deberá garantizarse una ventilación suficiente para eliminar el riesgo que supone la entrada de operarios en el mismo.
- En cuanto al riesgo de incendio, la principal medida preventiva es que cuando se llene el depósito con el combustible, se eviten las fuentes de ignición próximas (fumar incluido).
- Se instalarán de forma que resulten inaccesibles a personas no especializadas ni autorizadas para su manejo
- Referente al riesgo de intoxicación, su ubicación nunca debe ser en sótanos o compartimentos cerrados o mal ventilada.
- El lugar de instalación estará perfectamente señalizado y ventilado, para evitar la formación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- Se protegerán los Grupos Electrónicos frente a fugas, mediante cubilotes, mallas de absorción...
- Es obligatorio mantener las puertas cerradas, con llave en posesión de personal autorizado y competente.
- Consideramos oportuno citar la existencia de mandos a distancia, que son útiles para producir paros y cortes de electricidad.
- Queda expresamente prohibido:
- Tender de forma desordenada el cableado por la obra.

- El empalme de mangueras directamente (con protección de cinta aislante) sin utilizar conectores estancos de intemperie.
- La utilización de mangueras deterioradas, con cortes y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Calzado de seguridad.
- Mascarilla respiratoria.
- Protecciones auditivas y oculares
- Guantes de dieléctricos.

#### 10.7.4. Martillo neumático. Martillo demoledor

##### 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

Entre las medidas específicas de seguridad para este tipo de maquinaria el Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras:

- 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 homologado.
- Botas de seguridad clase III.
- Mono de trabajo.
- chaleco fluorescente.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla protectora.
- Guantes
- Gafas de antiproyecciones.

#### 10.7.5. Cizalla eléctrica

##### RIESGOS

- Caída de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos.
- Proyección de partículas.
- Atrapamientos.
- Cortes.

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Estará provista de carcasa o pantalla que impida la introducción de las manos en la zona de corte.
- Manejar las barras con las precauciones debidas, evitando pesos excesivos y utilizando los EPI obligatorios (calzado, guantes y casco de protección).

- Se montarán botones de bloqueo de la marcha, para no tener continuamente presionado el gatillo de la marcha.
- Las máquinas en las que sea necesario, se montará una segunda empuñadura opcional, para poder sujetarla con las dos manos.
- Se fijará firmemente la pieza sobre la que se está trabajando, sobre todo cuando se está manejando la guillotina eléctrica: protección de la cuchilla y enclavamiento del pisón.
- Se evitarán las ropas holgadas sobre todo a la altura de las muñecas y codos.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Casco e seguridad.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Gafas de seguridad

#### 10.7.6. Motobomba para aguas sucias

##### RIESGOS

- Anegamientos por rotura o mala instalación
- Golpes y contusiones en el manejo
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las máquinas empleadas tendrán unas características hidráulicas adecuadas en función de su emplazamiento (caudal, presión, etc.).
- Se realizará una sujeción rígida o flexible adecuada tanto de la bomba como de la tubería de salida; si es de tipo sumergible las cadenas o cables de izado estarán suficientemente ancladas.
- Si en la instalación no se dispone de mecanismos automáticos de parada por falta de agua, se supervisará regularmente el funcionamiento de la instalación para prever daños en el motor al trabajar en vacío.
- La instalación eléctrica de alimentación será adecuada para ambientes húmedos y será revisada periódicamente.
- Si la instalación de estos elementos se realiza en pozos o lugares profundos, se dispondrán las protecciones necesarias para evitar riesgos de caídas a distinto nivel.
- Todas las partes móviles que puedan producir atrapamiento deberán permanecer protegidas mediante carcasas.

- Antes de su instalación se tendrán en cuenta los efectos que puede provocar la bajada del nivel freático en el terreno; esta circunstancia habrá que observarla para grandes caudales y cuando se pretenda rebajar dicho nivel.
- 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 INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Mascarilla respiratoria.
- Ropa de trabajo.
- Botas impermeables.
- chaleco reflectante.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.

#### 10.7.7. Motosierra

##### RIESGOS

- Cortes, amputaciones, etc. por contacto con la cadena de la motosierra.
- Proyecciones de madera o de la propia cadena.
- Contactos térmicos con el tubo de escape de la motosierra.
- Intoxicaciones por la inhalación o ingestión de aceites, gasolina, humos de la combustión, etc.
- Dermatitis y otras afecciones cutáneas por el contacto con la gasolina, aceite, grasas, etc.
- Incendios.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel.
- Ruido.
- Vibraciones.

- Ambiente pulvígeno

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Entre las medidas específicas de seguridad para este tipo de maquinaria el Plan de Seguridad y Salud desarrollara entre otras:
- Utilizar únicamente motosierras de acuerdo con la normativa vigente y provista de: freno de la cadena, acelerador sensitivo, protectores de empuñaduras, amortiguadores de vibraciones, etc.
- Permitir la utilización de la motosierra únicamente a los trabajadores que demuestren, y acrediten, el conocimiento y la competencia en relación con:
- Elementos de seguridad obligatorios en las sierras de cadena.
- Equipo de protección personal obligatorio.
- Primeros auxilios básicos en caso de accidente.
- Realizar, antes de comenzar el trabajo, una revisión a fondo y una puesta a punto de la motosierra que incluya; revisión de la cadena, cuerda de arranque, freno de la cadena, etc.
- Comenzar a montar la cadena por la parte superior de la espada.
- Tensar correctamente la cadena, de modo que no cuelgue por la parte inferior de la espada, y al mismo tiempo, pueda girarse fácilmente con la mano.
- Comprobar que la cadena permanece inmóvil cuando la motosierra funciona en vacío.
- Limpiar y mantener en buen estado de funcionamiento.
- Transportar la motosierra utilizando siempre la funda de la cadena y nunca con el motor en marcha. Agarrar por la manilla delantera, con la espada dirigida hacia atrás y la salida del escape al lado contrario al cuerpo.
- Llenar de combustible manteniendo una distancia prudente con respecto a todas las fuentes de calor, preferiblemente a la sombra, en lugar perfectamente ventilado y despejado. No fumar durante el repostaje. Limpiar inmediatamente en caso de vertido de combustible sobre la máquina.
- Utilizar únicamente recipientes con cierre hermético, boquilla de vertido y perfectamente identificados para el repostaje de combustible. Los recipientes de plástico estarán diseñados y aprobados para su uso con trementina mineral.

- Realizar la puesta en marcha por una sola persona, a una distancia mínima de 3 m. del lugar de reposición del combustible. Evitar que la cadena de la motosierra entre en contacto con objeto alguno antes de poner en marcha el motor.
- Arrancar con el freno de la cadena accionado. Encender y arrancar con un tirón rápido, conservando agarrada la manilla de la cuerda mientras ésta se retrae. Procurar que no haya nada que obstruya el funcionamiento. Colocar la motosierra en el suelo y sujetar con un pie la base de la empuñadura trasera, o bien sólidamente entre los muslos. Emplear otro método únicamente si ha sido considerado como seguro por una autoridad competente o una institución de formación.
- Emplear la sierra más ligera y la barra de guía más corta posible. Evitar la existencia de persona alguna u obstáculos a una distancia inferior a 2 m. del radio de acción mientras se trabaja con la motosierra.
- Agarrar la motosierra con la mano derecha en la empuñadura trasera y la mano izquierda en la empuñadura delantera, rodeándola con el pulgar. Agarrar la máquina fuertemente para evitar el retroceso de la motosierra, originado normalmente al trabarse o rozar la cadena en una parte dura de la madera al cortar con el tramo superior de la espada.
- Serrar con plena aceleración y con la parte inferior de la cadena. Aferrar la motosierra junto al cuerpo en una posición estable. Apoyar el motor en el muslo si resulta inevitable la realización de cortes de abajo a arriba.
- Vigilar el cuarto superior de la punta de la espada procurando no rozar con ella objetos como troncos, ramas, etc.
- No cortar con la punta de la sierra, porque puede provocar un rebote, que resulta muy difícil de impedir y siempre muy peligroso.
- No manejar por encima de los hombros, debido al peligro de rebote y de la rotación consiguiente hacia atrás de la barra de guía.
- No trabajar nunca solo con una motosierra.
- No tocar o tratar de parar la cadena en movimiento con las manos.
- No trabajar incorporado a lugares inestables.
- Reducir al mínimo la duración del trabajo con la motosierra mediante una rotación con otras tareas para minimizar los riesgos para la salud derivados del funcionamiento (gases de escape, ruido y vibraciones). Procurar que los operarios no trabajen con una motosierra más de cinco horas al día.
- Un uso continuado de este equipo podría provocar trastornos circulatorios en los dedos de las manos. Para prevenirlos, 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 mantendrá la distancia de seguridad entre los operarios que utilicen motosierra y a su vez con el resto de personal.
- 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.
- 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.



#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad clase III.
- Mono de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Chaleco reflectante.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla protectora.
- Cinturón antivibratorio
- Protecciones anticorte de malla.
- Careta y mono de motosierra.
- Faja dorsolumbar

#### 10.7.8. Gatos portabobinas. Gatos hidráulicos

##### RIESGOS

- Vuelco.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Atrapamientos.

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Seleccionar gatos suficientemente fuertes para elevar y sostener la carga.
- Deben descansar sobre una base firme y nivelada, adecuada para la carga.
- Asegurarse de que el gato no puede voltear y de que esté alineado con el movimiento vertical de la carga. Después izar la carga, colocar calzos y cuñas antes de quitar el gato.
- Lubricar los gatos frecuentemente.
- Se aconseja apuntalar cualquier carga que deba permanecer por un tiempo mayor o un turno de trabajo.
- Todos los gatos llevarán grabada la cifra kg de carga máxima admisible.
- Es recomendable que el gato lo manejen dos trabajadores o incluso tres si es muy pesado.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Guantes de seguridad.

#### 10.7.9. Empalmadora para cables de fibra óptica

##### 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 riegos 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 provocarle 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 INDIVIDUALES**

- Guantes de plástico aislantes
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.

**10.7.10. Reflectómetro****RIESGOS**

- Contacto eléctrico.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- Caídas al mismo nivel

**MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Solo el trabajador "autorizado" manipulará el equipo, permaneciendo en las proximidades sólo el personal autorizado y restringiendo el acceso de personal ajeno a la operación.
- No se trabajará en zonas de vehículos o maquinarias en movimiento, coordinando los trabajos con la supervisión a fin de determinar, previamente, los accesos, rutas de circulación, zonas de medición y horarios.
- Verificar que las vías de circulación en el área de operación estén expeditas.

- Una vez finalizada la tarea se procederá a guardar y mantener en su caja de transporte, el equipo, retirar la señalización en el terreno.
- Deberá mantenerse un registro que indique en todo momento donde se encuentran los equipos y la persona responsable del mismo.
- Debe controlarse el acceso, solo para el personal autorizado.
- 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.

**PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad y de contacto eléctrico.

**10.7.11. Aparatos topográficos****RIESGOS**

- Atrapamiento
- Caída al mismo nivel
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Sobreesfuerzos

**MEDIDAS PREVENTIVAS**

- El uso exclusivo de los aparatos se realizará por personas competentes y específicamente designadas para ello.
- Durante el transporte, alojar adecuadamente los equipos de topografía, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.
- Los desplazamientos se realizarán por los lugares más seguros y de piso más regular.
- Será preceptivo el uso de cintas métricas y demás útiles de topografía de material no conductor (jalones dieléctricos...) y carecer, en lo posible, de partes metálicas u otros materiales capaces de crear campos de electricidad estática.

- Si se usan aparatos láser, se informará al personal de los riesgos de lesiones oculares en caso de exposición, el ojo, con el fin de que no fijen la vista voluntariamente en el rayo luminoso.
- En el caso totalmente desaconsejado de tener que trabajar necesariamente en la zona de visionado del láser, se utilizarán gafas especiales de protección, de tipo reflectante o absorbente, concebidas para detener un rayo láser de determinada longitud de onda y de densidad óptica adecuada.
- Se deberá estacionar el aparato siempre que sea posible de forma que no pueda incidir en la vista de los operarios. Esta posición será función de la naturaleza de los trabajos; por ejemplo, si un láser está materializando un plano horizontal de referencia, se colocará a una altura de 2 metros sobre la superficie de trabajo.
- Protección diferencial de 30 mA, en caso de que el aparato esté alimentado a 220V y puesta a tierra de las masas metálicas.
- El uso de miras, blancos fijos o detectores facilitarán el marcaje del rayo luminoso.
- Se colocará la señalización normalizada que indica que hay un aparato láser en funcionamiento, delimitando el acceso a la zona.
- Se eliminarán superficies brillantes para evitar el rebote a zonas no protegidas.
- No se desplazará en ningún caso un aparato en funcionamiento.

**PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada
- Casco de seguridad homologado.
- Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE-EN ISO 20471

**10.7.12. Equipo Georradar****RIESGOS**

- Golpes y atrapamientos.
- Atropellos.
- Sobreesfuerzos.
- Caída de la carga.

**MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Utilizar maquinaria con marcado CE prioritariamente o adaptadas al Real Decreto 1215/1997.
- El equipo georradar se utilizarán única y exclusivamente para las funciones y trabajo propias de su condición y estructura.
- Se debe mirar en la dirección de la marcha y mantener una buena visibilidad del recorrido.
- Si el pavimento está húmedo o defectuoso aumentar las precauciones.

- Todas las protecciones y dispositivos del equipo georradar serán respetados y utilizadas.
- En caso de observar anomalías o un deficiente funcionamiento, se comunicará de forma inmediata, y si procede se señalará la avería y la prohibición del uso del georradar.
- Se prohíbe la presencia de cualquier trabajador en el ámbito de trabajo de la máquina.
- Controlar posibles obstáculos en caso de movimientos repentinos.
- Al manipular o transportar el georradar se atenderá al apartado de manipulación de cargas del presente Estudio.

**PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad
- Ropa de alta visibilidad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Faja dorsolumbar

**10.7.13. Soplete****RIESGOS**

- Caída al mismo nivel.
- Caídas desde altura.
- Pisada sobre objetos punzantes o materiales.
- Atrapamiento por o entre objetos y golpes por objetos o herramientas.
- Aplastamientos de manos y/o pies.
- Incendios y/o explosión.
- Procesos de encendido y apagado.
- Utilización incorrecta del soplete, montaje incorrecto o estar en mal estado.
- Retorno de la llama.
- Falta de orden y limpieza, con existencia de materiales inflamables y combustibles en la zona.
- Exposiciones a radiaciones UV visible e IR nocivas para los ojos, procedentes del soplete y del metal incandescente del arco de soldadura.
- Quemaduras.
- Proyecciones de partículas trabajadas.
- Exposición a humos y gases de soldadura.

**MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS.**

Nos referimos exclusivamente a las medidas relativas al elemento de soldadura soplete, teniendo en cuenta las medidas preventivas propias de la soldadura y oxicorte.

**PARA EL SOPLETE**

- El soplete debe manejarse con cuidado y nunca se utilizará para golpear.
- Para el encendido del soplete, se abrirá primero la válvula de oxígeno, ligeramente, y luego la de acetileno en mayor proporción. A continuación, se enciende la mezcla, y se regula la llama, hasta obtener un dardo correcto, verificando el manorreductor.
- El soplete solo se encenderá por medio del encendedor de chispas.
- Para apagar el soplete, se cerrará primero la válvula de acetileno y luego la válvula de oxígeno. Se apagará el soplete cuando no se necesite inmediatamente.
- No colgar nunca el soplete en las botellas, ni aún apagado.
- No depositar los sopletes conectados a las botellas, en recipientes cerrados, como pueden ser cajas de herramientas.
- Cuando se produzca un retorno de llama y la combustión continúe dentro del soplete se cerrará primero la llave de oxígeno interrumpiendo la alimentación a la llama interna, se cerrará después la llave de paso del acetileno y después la llave de alimentación de ambas botellas. No se doblarán nunca las mangueras para interrumpir el paso del gas, puesto que esto puede ser muy peligroso. Se efectuarán las comprobaciones pertinentes para averiguar las causas y proceder a solucionarlas.
- Las toberas del soplete deben limpiarse con asiduidad, ya que la suciedad en estas puede originar el retorno de llama.

**NORMAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES PARA LA SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y EL OXICORTE.**

- Utilice siempre carros portabotellas, realizará el trabajo con mayor seguridad y comodidad.
- Evite que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Eliminará posibilidades de accidentes.
- Por incómodas que puedan parecerle las prendas de protección personal, están ideadas para conservar su salud. Utilice todas aquellas que el Servicio de Prevención le recomiende. Evitará lesiones.
- No incline las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso.
- No utilice las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso si caen y ruedan de forma descontrolada.
- Antes de encender el mechero, compruebe que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras, evitará accidentes.

- Antes de encender el mechero, compruebe que están instaladas las válvulas antirretroceso, evitará posibles explosiones.
- Si desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, sumérjalas bajo presión en un recipiente con agua; las burbujas le delatarán la fuga. Si es así, pida que le suministren mangueras nuevas sin fugas.
- No abandone el carro portabotellas en el tajo si debe ausentarse. Cierre el paso de gas y llévalo a un lugar seguro, evitará correr riesgos al resto de los trabajadores.
- Abra siempre el paso del gas mediante la llave propia de la botella. Si utiliza otro tipo de herramienta puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia no podrá controlar la situación.
- No permita que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados.
- Evitará posibles explosiones.
- No deposite el mechero en el suelo. Solicite que le suministren un portamecheros al Servicio de Prevención.
- Estudie o pida que le indiquen cual es la trayectoria más adecuada y segura para que usted tienda la manguera. Evitará accidentes, considere siempre que un compañero, pueda tropezar y caer por culpa de las mangueras.
- Un ente sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Las manejará con mayor seguridad y comodidad.
- No utilice mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.
- No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre: por poco que le parezca que contienen, será suficiente para que se produzca reacción química y se forme un compuesto explosivo. El acetiluro de cobre.
- Si debe mediante el mechero desprender pintura, pida que le doten de mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros específicos químicos, para los compuestos de la pintura que va usted a quemar. No corra riesgos innecesarios.
- Si debe soldar sobre elementos pintados, o cortarlos, procure hacerlo al aire libre o en un local bien ventilado. No permita que los gases desprendidos puedan intoxicarle.
- Pida que le suministren carretes donde recoger las mangueras una vez utilizadas; realizará el trabajo de forma más cómoda y ordenada, y evitará accidentes.
- No fume cuando esté soldando o cortando, ni tampoco cuando manipule los mecheros y botellas. No fume en el almacén de las botellas. No lo dude, el que usted y los demás no fumen en las situaciones y lugares citados, evitará la posibilidad de graves accidentes.
- La máquina utilizada contará con elementos de protección contra incendios (extintores portátiles).

**PROTECCIONES INDIVIDUALES.**

- Manguitos, mandil, guantes y polainas de soldador.
- Yelmo de soldador (casco más careto de protección).
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Ropa de trabajo.
- chaleco reflectante

#### **10.7.14. Radial. Sierra de disco**

##### **RIESGOS**

- Los riesgos derivados de la rotura del disco (accidentes muy graves por proyección muy violenta de fragmentos de consideración).
- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Abrasiones.
- Emisión de partículas.
- Emisión de polvo.
- Ruido ambiental.
- Contactos eléctricos.
- Incendios

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

El plan de seguridad y salud desarrollara entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Pruebe el equipo en vacío durante 5 minutos al inicio de la jornada.
- Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Encargado para que sea subsanado al defecto y no trabaje con la sierra, puede sufrir accidentes por causa de electricidad. Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise para que sea sustituido, evitará accidentes eléctricos.
- Antes de iniciar el corte: Con la máquina desconectada de la energía eléctrica, gire el disco a mano. Haga que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente. Si no lo hace, puede romperse durante el corte y usted o sus compañeros pueden resultar accidentados.
- No retire la protección del disco de corte.
- No sobrepase la velocidad de rotación prevista e indicada en el disco.
- No inclinar excesivamente el disco con objeto de aumentar el grado de abrasión, se debe emplear la recomendada por el fabricante para el abrasivo apropiado a cada trabajo.

- Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones, puede sufrir accidentes
- No se someterá al disco a sobreesfuerzos. Cuando sea necesario se utilizarán guías o soportes acoplables.
- Antes de posarla se parará totalmente la máquina.
- No se utilizará la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del hombro.
- Se situará la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o se utilizará una empuñadura de puente.
- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.
- La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse con la broca.
- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie o en un local muy ventilado, y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable. Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas, pero procure no lanzarlas sobre sus compañeros, también pueden al respirarlas sufrir daños.
- Antes de instalar un disco nuevo compruebe que corresponde a los aceptados por el fabricante de la máquina.
- En el caso de tener que actuar sobre una pieza suelta, ésta estará apoyada y sujeta.
- La máquina utilizada contará con elementos de protección contra incendios (extintores portátiles).

##### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Guantes

#### **10.8. MEDIOS AUXILIARES**

##### **10.8.1. Andamios metálicos tubulares**

##### **RIESGOS**

- Caída de personas a distinto nivel.

- Atrapamientos.
- Caída de objetos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Vuelco.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

Los andamios cumplirán el Real Decreto 2177/2004. Todos los andamios deberán tener un certificado de montaje previo a su utilización. Asimismo, con suficiente antelación a la entrada en la obra de cualquier andamio, el contratista deberá acreditar formalmente por escrito que cuenta con toda la documentación exigida.

El contratista principal deberá garantizar el cumplimiento de los siguientes preceptos:

- Todo andamio, deberá contar con un cálculo justificativo que garantice su estabilidad en las condiciones prácticas de utilización considerando las particularidades de cada caso (condiciones del terreno, de apoyo, estructurales, atmosféricas...) Dicho cálculo deberá venir firmado por un técnico competente de la empresa contratista (o en su defecto de la empresa suministradora) y control de la obra. Esta consideración es extensiva a aquellas piezas y accesorios especiales que se puedan llegar a colocar en los citados equipos (pescantes, desembarcos...)
- Así mismo, se deberá contar con procedimientos particulares de montaje y desmontaje, mantenimiento y utilización de los citados equipos de trabajo. Con carácter mínimo se deberán llevar a cabo revisiones quincenales del estado de los citados equipos.
- El contratista principal designará a un técnico responsable de la correcta ejecución de los trabajos de montaje y desmontaje, así como de la correcta utilización de los andamios. Además, será el encargado de desechar piezas defectuosas antes del montaje.
- En el montaje de andamios, se prestará especial atención a aspectos tales como los relativos a la correcta disposición de todas y cada una de las piezas previstas por el fabricante, los sistemas de arriostamiento y anclaje a punto fijo, las condiciones de sustentación, la evitación de caídas de objetos a niveles inferiores, los accesos a las plataformas, los desembarcos a la estructura.... También habrán de concretarse las Medidas Preventivas tendentes a reducir los Riesgos a los que se ven expuestos aquellos trabajadores que accedan al andamio cuando éstos no cuenten todavía con todos sus elementos (principalmente topógrafos y montadores). En todos estos aspectos, y cuantos más considere oportuno el empresario, se concretarán, vía modificación o anexo al plan de seguridad, las medidas a emplear para minimizar los Riesgos existentes.
- Se prohíbe expresamente la utilización de andamios tradicionales.
- Se dotará de la suficiente formación e información sobre andamios a montadores y usuarios.

#### Arranque o apoyo sobre el suelo

Antes de iniciar el montaje del andamio, hay que asegurarse que la base de apoyo es lo suficientemente firme y resistente. En tal caso, el apoyo se efectuará sobre la placa base. Cuando

se sospeche, que el terreno no presenta la resistencia necesaria, las placas base apoyarán sobre elementos de reparto de cargas adecuados, como durmientes de madera o bases de hormigón, que repartan las cargas puntuales de la estructura tubular, sobre una mayor superficie y ayuden a mantener la horizontalidad del conjunto.

En aquellos casos en que el terreno presente desniveles o irregularidades se utilizarán husillos de nivelación que deberán situarse sobre la placa base con la rosca en su posición inferior.

Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin, dispuestas sobre tablonos de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblas.

Se prohíbe expresamente el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, torretas de maderas diversas, etc.

La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del arnés de seguridad.

#### Arriostamiento propio

Situadas las placas base y los husillos de nivelación si fueran necesarios, a continuación, se montarán sobre las primeras, los suplementos de altura o bastidores metálicos, procurando colocar la zona que no dispone de escalerilla, junto al paramento en el cual se va a trabajar.

Una vez colocados los bastidores, se procederá al arriostamiento del tramo ejecutado, colocando por ambos lados, travesaños laterales tipo "Cruz de San Andrés".

Este arriostamiento, cuando en un determinado tramo se trabaje por una de sus caras, podrá sustituirse por dos tubos extremos aplastados y paralelos. Tanto los travesaños laterales, como los tubos extremos, se insertarán en los enganches que poseen los suplementos de altura.

Para evitar deformaciones en los andamios y sobre todo en estructuras tubulares de gran porte, se deberán colocar diagonales horizontales, que se sujetarán a los bastidores mediante bridas. Las diagonales, se situarán una en el módulo base y otra, cada 5 metros de altura, diagonal que deberá duplicarse, cuando se trate de andamios móviles.

En ningún caso, deberá iniciarse la ejecución de un nuevo nivel sin haber concluido el anterior con todos los arriostamientos colocados, comprobando, además, que se encuentra debidamente nivelado y perfectamente vertical.

#### Arriostamientos a la estructura

Cuando el andamio no sea autoestable, deberá procederse a su arriostamiento a la estructura. A tal efecto, se dispondrá de puntos fuertes en el paramento donde anclar el andamio, a fin de evitar basculamientos, deslizamientos u otros movimientos peligrosos y garantizar la estabilidad del conjunto.

#### Plataforma de trabajo

La plataforma de trabajo de los andamios tubulares podrá ser de madera o metálica.

Si son de madera, estarán formadas por tablones de 5 cm de grueso sin defectos visibles, buen aspecto y sin nudosidades que puedan disminuir su resistencia, debiendo mantenerse limpias de tal forma, que puedan apreciarse fácilmente los defectos derivados de su uso. Si son metálicos, se formarán con planchas de acero estriadas con agujeros.

Son preferibles las plataformas metálicas, sobre apoyos y mordazas telescópicas, al tablón tradicional, ya que dos plataformas juntas dan una superficie de 60 cm, son más ligeras, antideslizantes y son autoestables.

En cualquier caso, la anchura mínima de la plataforma será de 60 cm, (3 tablones de madera de 20 cm o 2 planchas metálicas de 30 cm de anchura), debiendo fijarse a la estructura tubular de tal forma, que no pueda dar lugar a basculamientos deslizamientos o cualquier otro movimiento peligroso. Las plataformas de trabajo deberán protegerse mediante la colocación de barandillas rígidas a 1 m de altura en todo su perímetro formada, por pasamanos, listón intermedio y rodapié, que garanticen una resistencia mínima de 150 kg/metro lineal.

La separación máxima entre el andamio y el paramento será de 20 cm.

Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.

Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual, realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente, en prevención de los Riesgos por la existencia de tornillos flojos o de falta de alguno de ellos.

Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los nudos o bases metálicas o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.

#### Acceso a la plataforma

El acceso a la plataforma se realizará por escaleras laterales de servicio adosadas o integradas, no debiendo utilizarse para este fin, los travesaños laterales de la estructura del andamio.

En andamios, tableros, estructuras, estructuras provisionales, encofrados, etc. los elementos de acceso deberán contar con superficies antideslizantes, peldaños de anchura y longitud suficiente y barandilla con rodapié y pasamanos.

#### Desmontaje, mantenimiento y almacenaje de piezas

Al igual que para las operaciones de montaje, las operaciones de desmontaje deberán ser realizadas por operarios debidamente formados y experimentados en estas tareas.

El desmontaje, deberá efectuarse de arriba a abajo eliminando las sujeciones de forma que quede garantizada en todo momento la estabilidad durante todos estos trabajos.

Todas las piezas que componen los andamios deberán disponer de mantenimiento adecuado, ya que, del mismo, depende una nueva instalación con las necesarias medidas de seguridad.

Será por tanto necesario en el almacén seleccionar los tubos y piezas de unión que estén deformados o deteriorados por su uso y que planteen dudas sobre su resistencia, procediendo a su separación y desecho.

Aquellos que presenten un buen aspecto, deberán limpiarse adecuadamente y repintarse si fuera necesario.

Posteriormente se almacenarán de forma ordenada y correcta, a fin de que, en próximos montajes, no puedan producirse equivocaciones que den lugar a montajes incorrectos.

Las barras, módulos tubulares y pisos, se izarán mediante sogas de cáñamo de Manila, atadas con nudos de marinero o mediante eslingas normalizadas.

#### Trabajos sobre el andamio

Se prohíbe el uso de andamios sobre pequeñas borriquetas, apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.

Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares, sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.

Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo, en prevención de superficies resbaladizas que puedan hacer caer a los trabajadores.

Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo, en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.

Se prohíbe trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se esté trabajando, en prevención de accidentes por caída de objetos. De ser necesario, se instalará una visera o plataforma intermedia de protección.

Se prohíbe trabajar sobre los andamios bajo régimen de vientos fuertes, en prevención de caídas. El primer anclaje del andamio se hará a los cinco metros y los siguientes cada tres metros y a tresbolillo.

Se prohíbe arrojar directamente escombros desde las plataformas.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Calzado de seguridad.

### 10.8.2. Escaleras de mano

#### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Vuelco.
- Caída de objetos.
- Atrapamientos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalmes de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras cortas para la altura a salvar, etc.).

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

Las escaleras de mano cumplirán el Real Decreto 2177/2004.

##### De aplicación al uso de escaleras de madera

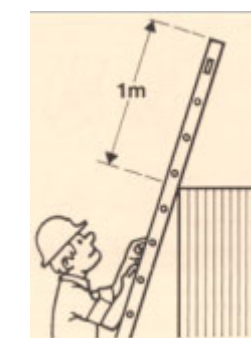
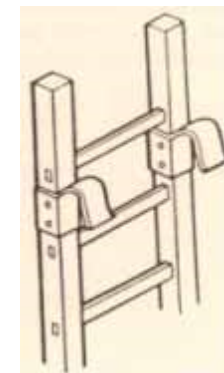
- Las escaleras de madera tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad. Los peldaños estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, que no oculten los posibles defectos. A ser posible se utilizarán preferentemente para usos internos de la obra.

##### De aplicación al uso de escaleras metálicas

- Los largueros de las escaleras metálicas serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- No estarán suplementadas con uniones soldadas para hacer la escalera algo más larga, pueden ser inseguras; el empalme se realizará mediante la instalación de dispositivos industriales fabricados para tal fin.

##### Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.
- Se prohíbe el acceso a lugares de altura igual o superior a 5 m mediante el uso de escaleras de mano sin largueros reforzados en el centro. Para alturas a partir de 5 m se recomiendan escaleras telescópicas.
- Las escaleras de mano a utilizar estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.



- Las escaleras de mano se instalarán de tal forma, que sobrepase al menos un metro la altura a salvar.
- Las escaleras de mano se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe transportar pesos a mano (o a hombros), iguales o superiores a 25 kg sobre la escalera de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios a través de las escaleras de mano se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización de la escalera a dos o más operarios a la vez.
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente; es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.
- No deben utilizarse las escaleras de mano como pasarelas, ni tampoco para el transporte de materiales.
- En los trabajos eléctricos o en la proximidad de instalaciones eléctricas, deben utilizarse escaleras aislantes, con el aislamiento eléctrico adecuado.
- En los trabajos con escaleras extensibles, hay que asegurarse de que las abrazaderas sujetan firmemente.
- Las escaleras de tijera a utilizar estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura, o bien de cadenilla o cable de acero hacia la mitad de su altura.
- En los trabajos con escaleras de tijera, el tensor siempre ha de estar completamente extendido.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales, abriendo ambos largueros, para no mermar su seguridad.
- Nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo. Tampoco se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo obliga a ubicar los pies en los tres últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales o sobre superficies provisionales horizontales.



- Antes de ubicar una escalera de mano, ha de inspeccionarse el lugar de apoyo para evitar contactos con cables eléctricos, tuberías, etc.
- Es importante establecer un procedimiento de revisión de las escaleras, tanto para las revisiones periódicas, como para la revisión antes de su utilización. La revisión antes de la utilización debe incluir el estado de los peldaños, largueros, zapatas de sustentación, abrazaderas o dispositivos de fijación y, además, en las extensibles, el estado de cuerdas, cables, poleas y topes de retención.

**PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo reflectante.

**10.8.3. Puntales metálicos**
**RIESGOS**

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.

**MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Para evitar el riesgo por mal aplomado de los puntales, está previsto que el encargado compruebe el aplomado correcto de los puntales antes de autorizar proseguir con el resto de los trabajos.
- Si fuera necesario instalar puntales inclinados, se acuñará el durmiente de tablón, nunca el husillo de nivelación del puntal.
- Para evitar el riesgo por desplomado de los puntales, está previsto realizar el hormigonado uniformemente repartido, tratando de no desequilibrar las cargas que van a recibir los puntales, para lo cual el encargado tendrá en cuenta los ejes de simetría de los forjados.
- Para evitar el riesgo por sobrecarga está previsto que el encargado controle que los puntales ya en carga no se aflojen ni tensen, y si por cualquier razón se observa que uno o varios puntales trabajan con exceso de carga, se instalarán a su lado otros que absorban este exceso de carga sin tocar para nada el sobrecargado.
- Para evitar el riesgo por deformación del apuntalamiento, se prohíbe usar los puntales extendidos en su altura máxima. El encargado controlará el cumplimiento de esta norma.

- Se prohíbe la rectificación de la distribución de los puntales en carga que pudieran estar deformados por cualquier causa; en todo caso, se dispondrá una nueva hilera colindante con la deformada.
- Para evitar el riesgo de caída de las sopandas sobre los trabajadores, el desmontaje de los puntales se realizará desde el lugar ya desencofrado en dirección hacia el aún encofrado que se pretende desmontar. El desencofrado no se realizará por lanzamiento violento de puntales u objetos contra los puntales que se pretende desmontar. Al desmontar cada puntal el trabajador controlará la sopanda con el fin de evitar su caída brusca y descontrolada.
- Para evitar el riesgo de caída de objetos durante su transporte a gancho de la grúa, está previsto que los puntales u sopandas se apilen sobre una batea implantada por capas de una sola fila de puntales o de sopandas cruzados perpendicularmente. Se inmovilizarán mediante eslingas a la batea y a continuación dará la orden de izado a gancho de grúa.
- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que se desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales se asegurará mediante hinca de “pies derechos de limitación lateral.
- Se prohíbe expresamente el amontonamiento irregular de los puntales.
- Los puntales se izarán o descenderán en paquetes uniformes sobre bateas, flejados por los dos extremos para evitar derrames; el conjunto se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la máquina elevadora.
- Se prohíbe expresamente la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre.
- Los puntales se dispondrán en hileras, sobre durmientes de madera nivelados y aplomados en la dirección en la que deban trabajar.
- Se clavarán sobre los durmientes y sopandas para mejorar la estabilidad.
- El reparto de las cargas sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente y de forma moderada.
- Se prohíbe expresamente el empalme con tacos de los puntales de madera.
- Se dispondrá de cálculo justificativo que acredite la estabilidad y resistencia de los puntales empleados en los diferentes tajos en obra (forjados en estaciones de bombeo, etc.).

**PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de uso general.
- Chaleco reflectante.

#### 10.8.4. Cables, cadenas, eslingas y ganchos

##### RIESGOS

- Caída de la carga al ser manipulada.
- Caídas de personal al mismo y distinto nivel.
- Punzamientos, 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.

##### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de uso general.
- Chaleco reflectante.

##### 10.8.4.1. 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.
- Las eslingas se engancharán de tal forma que descansen en el fondo de curvatura del gancho.
- Las soldaduras o zonas unidas con sujetacables, 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 fillos vivos de las piezas que se transportan.
- Deberán ser inspeccionadas periódicamente, sustituyendo las defectuosas.
- Cualquier elemento y/o accesorio de izado será rechazado para su uso cuando no se encuentre en condiciones seguras de su uso.
- 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.

##### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de uso general.
- Chaleco reflectante.

##### 10.8.4.2. 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.
- 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.
- Cualquier elemento y/o accesorio de izado será rechazado para su uso cuando no se encuentre en condiciones seguras de su uso.
- Bajo cargas, la cadena debe quedar perfectamente recta y estirada.
- Se lubricarán convenientemente con el tipo de grasa indicada por el fabricante.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de uso general.
- chaleco reflectante.

#### 10.8.4.3. 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 sujetacables.
- Utilizar para su engrase la grasa recomendada por el fabricante.
- Cualquier elemento y/o accesorio de izado será rechazado para su uso cuando no se encuentre en condiciones seguras de su uso.
- 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.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de uso general.
- Chaleco reflectante.

#### 10.8.4.4. 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.
- Cualquier elemento y/o accesorio de izado será rechazado para su uso cuando no se encuentre en condiciones seguras de su uso.
- 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.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de uso general.
- chaleco reflectante.

#### 10.8.4.5. 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.
- Cualquier elemento y/o accesorio de izado será rechazado para su uso cuando no se encuentre en condiciones seguras de su uso.
- Después del corte se aplicará a los cabos una atadura de los hilos, para evitar su esquilamiento.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Guantes de uso general.
- chaleco reflectante.
- Faja para la sujeción de las vértebras lumbares.

#### 10.8.5. 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 cortarle; 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 enlucé.
- 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.

**PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de uso general.
- chaleco reflectante.

**10.8.6. Máquinas herramientas**

**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 INDIVIDUALES**

- Ropa de trabajo reflectante.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Casco de seguridad.

**10.8.7. Paneles de encofrado**

**RIESGOS**

- Caídas de personas al mismo y/o distinto nivel
- Golpes y contactos contra elementos móviles, inmóviles, objetos y/o herramientas.
- Atrapamiento de dedos.
- Rotura del puntal por fatiga del material o mal estado.
- Deslizamiento del puntal por falta de acuíñamiento o clavazón.
- Desplome de encofrados por causa de la disposición de los puntales

- Pisadas sobre objetos.
- Sobreesfuerzos.

**MEDIDAS PREVENTIVAS**

- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales se asegurará mediante la hinca de pies derechos de limitación lateral.
- Se prohíbe tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.
- Los puntales se izarán a las plantas o plataformas de trabajo, en paquetes flejados por los extremos; el conjunto, se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa torre.
- Las hileras de puntales se dispondrán sobre durmientes de madera, nivelados y aplomados en la dirección exacta en la que deban trabajar.
- Los tablonos durmientes de apoyo de los puntales que deban trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñarán. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
- El reparto de las cargas sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido.  
\*Se prohíbe las sobrecargas de puntales.
- Los puntales de madera serán de una sola pieza.
- Tendrán la longitud exacta para el apeo en el que se les instale.
- Se acuñarán con doble cuña de madera superpuesta en la base, clavándose entre sí.
- Todo puntal de madera agrietado se rechazará y desechará para el uso de transmisión de cargas.
- Los tornillos se tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.
- Carecerán de deformaciones.
- Los puntales metálicos estarán dotados en sus extremos de placas para el apoyo del clavazón.
- Seguir las instrucciones de montaje, desmontaje y mantenimiento del fabricante.
- Definir el tipo de encofrado en función de la tipología de la estructura. Asimismo, el encofrado tiene que tener suficiente resistencia para soportar, sin deformaciones apreciables, la carga del hormigón que contenga.
- Acoplar los encofrados de forma ordenada y siempre horizontal en lugares adecuados, fuera de las zonas de paso.
- Suspender los trabajos en situaciones de viento fuerte o muy fuerte.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Comprobar el buen estado de las placas de encofrar, de las protecciones colectivas asociadas y de todos los elementos auxiliares para el montaje.
- Comprobar que los encofrados estén limpios de restos de hormigón y que se hayan eliminado las puntas o clavos.
- Garantizar la visión del gruista durante todo el proceso. Si no es posible, debe ser ayudado por un señalista.

- Durante la colocación del encofrado sólo pueden permanecer en la zona de trabajo las personas encargadas de realizar la actividad.
- Asegurar un arriostado adecuado.
- Definir un acceso seguro a la zona de trabajo.
- Utilizar pasarelas con anchura mínima 60 cm en el paso de zonas discontinuas entre mallas y otros materiales adecuados. Deben estar hechas con tablonos u otros materiales.
- Evitar desencofrar prematuramente.
- Repartir homogéneamente de los acopios de materiales sobre las superficies del encofrado.
- Distribuir uniformemente el hormigón.
- Revisar periódicamente los puntales y los sistemas de apoyo.
- No dejar las herramientas desordenadas en los perímetros del encofrado.
- Utilizar los productos químicos con las especificaciones del fabricante facilitadas en la ficha técnica.
- Utilizar maquinaria en el transporte de los elementos más pesados del encofrado y, si no, requerir la ayuda de otros operarios.
- Durante el desencofrado, si algún panel queda fijado, hay que desprenderlo mediante una uña metálica, desde una zona ya desencofrada.

Utilizar los accesos provisionales definidos para acceder a la parte superior de los encofrados y no hacerlo taladrando a través del propio encofrado.

**PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de cuero.

## 11. 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. 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:
  - Grúas-torre, especialmente en el caso frecuente de que se cimenten o anclen a partes de la estructura.
  - Escaleras, ascensores u otros medios de elevación para acceder a las pilas o al tablero.
  - Andamio de más de 2 alturas. (Incluso escaleras de acceso)
  - Torres de apoyo y apeo.
  - Pescantes.
  - Dispositivos y medios para empuje de tableros.
  - Cualquier otro elemento auxiliar de obra que intervenga en la construcción de la estructura.
- Medios auxiliares generales:
  - Plantas de fabricación de hormigón, aglomerados,
  - Instalaciones de machaqueo y cribado de áridos.
- Relacionados con la construcción de pozos:
  - Cestillas de elevación.
  - Andamios, incluso escaleras de acceso.
  - Escaleras.
  - Encofrados.
  - Skip de tierras.

Un mismo proyecto puede incluir varios medios auxiliares o instalaciones de esta relación, utilizados en un mismo elemento de obra.

### 11.1. PROYECTO DE INSTALACIÓN

Previamente al montaje y utilización por parte del contratista de cualquier instalación o medio auxiliar, deberá elaborar un proyecto específico completo, redactado por un técnico titulado competente con conocimientos probados en estructuras (experiencia en cálculos de esa estructura

de al menos 5 años, acreditado mediante currículum firmado) y en los medios auxiliares para la construcción de éstas, y visado por el Colegio Profesional al que pertenezca.

El Proyecto recogerá, cuando le sea aplicable, lo siguiente:

- Datos generales:
  - Empresas propietarias, instaladora, usuaria y conservadora de la instalación o medio auxiliar: nombre o razón social, NIF/CIF y domicilio. En caso de ser diferentes empresas, se indicará cada una de ellas con su función.
  - Obra a la que se destina la instalación (definición).
  - Situación y emplazamiento de la obra.
  - Referencia del anterior montaje o medio auxiliar.
- Identificación de la instalación o medio auxiliar.
- Características técnicas operativas y prestaciones de la instalación o medio auxiliar, reflejando en cada caso aquellas más relevantes para el elemento en cuestión:
  - Condiciones de carga y desplazamientos máximos admisibles para las distintas operaciones.
  - Sistemas de rodadura, cuelgue o trepa utilizados.
  - Contrapesos y/o arriostramientos necesarios.
  - Longitudes de avance, radio de acción, etc.
  - Velocidades de elevación, giro, traslación, etc.
  - Tipología y sección de cables, barras de acero y perfiles metálicos.
  - Dispositivos de seguridad disponibles (descripción de los limitadores de carga máxima, de desplazamiento en horizontal y/o en vertical, de giro, etc.)
  - Instalación eléctrica (potencia máxima, tensión, protecciones eléctricas y de puesta a tierra, etc.)
  - Puesto de mando (cabina, control remoto o botonera).
  - Otros.
- Cálculos estructurales que garanticen en cada fase la resistencia, estabilidad y seguridad del medio auxiliar, incluso frente a las posibles acciones del viento, el agua, la nieve y el hielo, así como de los posibles arriostramientos, en su caso.
- Reconocimiento previo del terreno, cálculo de la cimentación y estados tensionales del terreno más desfavorables.
- Presupuesto (mano de obra de montaje, medios auxiliares, etc.)
- Conclusiones.
- Planos:
  - Plano de situación de la obra.
  - Plano del emplazamiento del equipo dentro de la obra con indicación expresa de los obstáculos existentes en su radio de acción y proximidades.

- Plano de la cimentación.
- Plano de arriostramientos, en su caso.
- Planos de definición de todos los elementos.
- Manual con las condiciones, configuraciones y operaciones previstas para su utilización. Para su elaboración se llevará a cabo una evaluación de los trabajos a realizar, estimando los riesgos que conllevan y tomando las medidas necesarias para su eliminación o control. En ningún caso el contratista podrá realizar cambios en el diseño inicial, sin la autorización e intervención expresa del autor del Proyecto, una vez realizada la evaluación de riesgos correspondiente. La evaluación de riesgos y el manual citados deberán ser coherentes con el contenido del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- No se podrán utilizar medios auxiliares móviles (cimbras móviles, carros de avance, etc.) provenientes de otras obras realizadas, que cuenten tan solo con estudios de adecuación. Se podrán utilizar sus elementos componentes, siempre que se incluyan en el Proyecto.
- Manual con los procedimientos de primer montaje, movimientos de avance en el caso de elementos móviles (p. ej. carros de encofrado o de avance para voladizos), precauciones a tomar durante operaciones singulares (p. ej. hormigonados), cambios de emplazamiento, desmontaje y mantenimiento necesarios para su uso.
- Estudio cinemático.
- Requisitos técnicos exigidos a los materiales componentes.
- Procedimiento para el control de recepción.
- Manual de mantenimiento de todos los componentes del equipo.
- En el caso de que se dispongan plataformas de trabajo desde las cuáles exista un riesgo de caída de altura de más de 2 metros, deberán cumplir lo siguiente:
  - Ancho mínimo de 60 cm, sin solución de continuidad al mismo nivel, teniendo garantizada la resistencia y estabilidad necesarias, en relación con los trabajos a realizar sobre ellas.
  - Serán metálicas o de otro material resistente y antideslizante. Contarán con dispositivos de enclavamiento que eviten su basculamiento accidental y tendrán marcada, de forma indeleble y visible, la carga máxima admisible.
  - Todo su perímetro expuesto estará protegido mediante barandilla metálica de altura mínima 1 m, barra intermedia y rodapié de altura mínima 15 cm.
  - Su acceso, salvo casos debidamente justificados en el Plan de Seguridad y Salud, se realizará siempre median te escaleras.
- La previsión de los equipos de protección individual a utilizar durante el montaje, utilización o mantenimiento del medio auxiliar, así como los eventuales puntos de anclaje para arneses anticaídas, cuyo uso se haya previsto en el Plan de Seguridad y Salud, de forma que se garantice su solidez y resistencia.

Además, en aquellos casos en que los equipos auxiliares se apoyen o modifiquen la estructura del elemento que se construye, el contratista solicitará al Director de Obra, previamente a su utilización, un informe suscrito por el autor del Proyecto de Construcción del elemento en el que

se compruebe que éste soporta en cada fase las cargas que le transmite el medio auxiliar en las mismas condiciones de calidad y seguridad previstas en el mencionado Proyecto.

#### 11.2. 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.

#### 11.3. MONTAJE Y DESMONTAJE

Todas las operaciones de montaje y desmontaje de cualquier instalación o medio auxiliar se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto de Instalación. Serán planificadas, supervisadas y coordinadas por un técnico con la cualificación académica y profesional suficiente, el cual deberá responsabilizarse de la correcta ejecución de dichas operaciones y de dar las instrucciones a los trabajadores sobre como ejecutar los trabajos correctamente. Para ello deberá conocer los riesgos inherentes a este tipo de operaciones. Estará adscrito a la empresa propietaria del elemento auxiliar, a pie de obra y con dedicación permanente y exclusiva a dicho elemento auxiliar.

Antes de iniciar el montaje del medio auxiliar, se hará un reconocimiento del terreno de apoyo o cimentación, a fin de comprobar su resistencia y estabilidad de cara a recibir los esfuerzos transmitidos por aquél.

Los arriostramientos y anclajes, que estarán previstos en el Proyecto, se harán en puntos resistentes de la estructura: en ningún caso sobre barandillas, petos, etc.

Se dispondrá en todas las fases de montaje, uso y desmontaje, de protección contra caídas de objetos o de terceras personas.

#### 11.4. PUESTA EN SERVICIO Y UTILIZACIÓN

El técnico responsable del montaje elaborará un documento en el que se acredite que se han cumplido las condiciones de instalación previstas en el Proyecto, tras lo cual podrá autorizar la puesta en servicio.

Dicho documento deberá contar con la aprobación del contratista en el caso de que no coincida con la empresa propietaria del elemento auxiliar. Se remitirá copia del mismo al Director de Obra.

Se tendrán en cuenta, en su caso, los efectos producidos sobre el medio auxiliar por el adosado de otros elementos o estructuras, cubrimiento con lonas, redes, etc.

Un técnico a designar por parte de la empresa contratista se responsabilizará de que la utilización del medio auxiliar, durante la ejecución de la obra, se haga conforme a lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, en el Proyecto y en sus correspondientes manuales y establecerá los volúmenes y rendimientos que se puedan alcanzar en cada unidad, acordes con las características del elemento



auxiliar, de forma que en todo momento estén garantizadas las condiciones de seguridad previstas en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto.

El manejo de equipos auxiliares móviles durante las fases de trabajo será realizado por personal especialmente formado y adiestrado que conocerá los riesgos inherentes a las distintas operaciones previstas en los manuales de utilización incluidos en el Proyecto de Instalación.

Asimismo, todas las fases de trabajo y traslado de los elementos anteriores deberán igualmente estar supervisadas y coordinadas por el técnico responsable, citado anteriormente.

#### 11.5. 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, y en el Proyecto de Instalación, y 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.

## 12. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS QUE NO HA SIDO POSIBLE ELIMINAR DEL PROCESO CONSTRUCTIVO, EN CADA FASE Y ACTIVIDAD

Comunes a todas las fases que se realizan en el exterior, podemos citar:

- Riesgos derivados de las condiciones climatológicas, frente a los cuales se intentarán atenuar las consecuencias del siguiente modo:
- El clima es seco (estepa cálida) en Almería. La temperatura media anual es de 19,1°C para la estación meteorológica de Almería Aeropuerto, siendo los meses más fríos enero, febrero y diciembre con temperaturas medias mínimas que oscilan entre los 12,6 y los 13,8°C, mientras que los meses más cálidos corresponden a julio y agosto, oscilando las temperaturas entre los 26,1 y los 26,7°C.
- En cuanto a las precipitaciones, cabe destacar que la precipitación anual media es de 199,9 mm, coincidiendo los meses menos lluviosos con la estación estival y, alcanzándose los picos de alta precipitación en otoño-invierno.
- Por supuesto, durante las obras, se tendrán en cuenta los siguientes riesgos respecto a la climatología:
- Niebla: Cuando sea muy intensa, se evitará realizar trabajos que precisen buena visibilidad, o si es necesario serán suspendidos. En cualquier caso, se utilizarán focos y luces, así como ropas de alta visibilidad.
- Viento: Cuando el viento sea muy intenso, se pondrán a resguardo aquellos materiales, máquinas y herramientas que puedan ser levantados o arrastrados, y los trabajadores se protegerán los ojos con gafas protectoras. No se realizarán aquellos trabajos en los que haya peligro de vuelco de la maquinaria.
- Lluvia: Si la lluvia impide el normal desarrollo de los trabajos se suspenderán los mismos. En cualquier caso, se utilizarán ropas de alta visibilidad e impermeables y botas de caña alta. Cuando la lluvia cese, se drenarán las zanjas afectadas y se revisará el estado de los taludes.
- Frío y calor: Los trabajadores se protegerán adecuadamente contra el calor y se protegerán con ropas de abrigo en épocas de bajas temperaturas. Cuando las condiciones de trabajo lo requieran, se limitará la permanencia de los trabajadores, estableciéndose turnos o interrumpiendo las actividades si fuese preciso. Se prohibirá la realización de hogueras.
- 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.
- En el invierno, como norma general está prohibida la ejecución de hogueras, pero si tienen que realizarse de forma puntual, se realizarán en bidones especialmente preparados para ello, alejando de él los materiales que tengan peligro de combustión. Estos bidones se apagarán

cuando abandonen la zona los trabajadores, y en su proximidad existirá un extintor de incendios.

- En verano, y para prevenir el golpe de calor, se propone el inicio de la jornada laboral más pronto, así como no se realizarán los trabajos físicos más duros en las horas de más calor (de las 13 a las 16 horas).

Comunes a las unidades de obra de drenaje, construcción de aljibes, ejecución de muros pantalla, trabajos de manipulación de hormigón, cerramientos interiores, albañilería y acabados, obras de urbanización, e señalización vertical, podemos citar:

- Riesgos derivados del uso de cemento, frente a los cuales:
- En la formación de morteros y hormigón, se utiliza el cemento, el cual es una mezcla de silicatos de calcio, aluminatos, ferritos y sulfato de calcio. La sensibilización observada en el cemento es frecuentemente debida a la presencia de cromo hexavalente. En presencia de humedad, la piel puede sufrir quemazón 12 o 48 horas después de la exposición. El contacto repetido con la piel puede dar lugar a dermatitis. La sustancia se puede absorber por inhalación, y es corrosiva para los ojos.

Comunes a todas las unidades de obra en las que se utilizan máquinas y herramientas que necesitan combustibles para su repostaje, podemos citar:

Riesgos derivados del uso de gasóleos y gasolinas, frente a los cuales:

- 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. Se almacenará y manejará de acuerdo con los procedimientos para líquidos combustibles de la clase C, y debido a que es inflamable, se usará como medio de extinción espuma, polvo seco, polvo polivalente ABC o dióxido de carbono.
- 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.

### 13. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES “IN ITINERE”

Según el artículo 115.2.a de la Ley General de Seguridad Social, el accidente “in itinere” es el sufrido por el trabajador al ir o volver del trabajo, utilizando su propio vehículo, un medio de transporte público, un vehículo compartido conducido por un tercero, o realizando el desplazamiento a pie.

Se clasifican aquí los RIESGOS en diferentes tipos:

- Factores Humanos: Todos aquellos intrínsecos de la persona que es protagonista principal de un desplazamiento por una vía (capacidad y habilidad física o intelectual, etc.). Factores viales: Aquellos que dependen de las vías por donde se desarrollan los desplazamientos (estados de las vías), así como las situaciones de conflictos entre diferentes vías (glorietas, intersecciones, etc.) Factores ambientales: La conducción de un vehículo con climatología adversa, pueden mermar la visibilidad y por tanto aumentar las posibilidades de un accidente (lluvia, niebla, etc.). Factores vehiculares: Estado o adecuación del vehículo para circular por las vías (frenos, sistema de dirección, ruedas, etc.). Cualquier complicación surgida por causas climatológicas (hielo, niebla) o por deficiencias en el trazado de la vía (error en el peralte, asfalto deslizante), por ejemplo.

Las MEDIDAS PREVENTIVAS a aplicar en estos desplazamientos serán:

- Aprender los riesgos que entraña la conducción y técnicas de actuación.
- Identificar el riesgo desde sus primeros indicios y analizar nuestra propia conducta y la de los demás usuarios de la vía.
- Anticiparse a posibles situaciones adversas actuando antes de que se produzca el daño.
- Se debe indicar con antelación cualquier maniobra o cambio de dirección. Respetar la señalización (semáforos, señalización horizontal, vertical, policía, etc.).
- Todos los vehículos deben circular por el carril derecho. El carril izquierdo sólo debe usarse para adelantamientos.
- El alcohol y las drogas alteran la capacidad de reacción, reducen la capacidad de visión y pueden provocar somnolencia.

Para desplazamientos a pie:

- Caminar siempre por las aceras, evitando los atajos en malas condiciones.
- Al cruzar las calles se deberá evitar hacerlo de forma distraída y siempre por los pasos señalizados.
- Respete la señalización (semáforos, policía, etc.).
- Al circular por carretera, se debe caminar siempre por el arcén izquierdo, en sentido contrario a la circulación de vehículos.
- Si se circula de noche, debe ser visible a los vehículos, para ello use ropa reflectante y/o linterna.

- Para desplazamientos en bicicleta:
- Si existe carril bici, circule siempre por él.
- Se recomienda el uso del casco.
- Se debe circular siempre por el lado derecho, en el sentido de la marcha, lo más pegado posible al arcén o a las aceras.
- Por la noche es obligatorio el uso de una luz amarilla o blanca en la parte delantera y una roja o reflectante en la trasera.
- Debe indicar con antelación cualquier maniobra o cambio de dirección.
- Respete la señalización (semáforos, policía, etc.).
- Realice un buen mantenimiento de su bicicleta, prestando especial atención a las ruedas, frenos y luces

Para circular en motocicleta:

- El uso del casco es obligatorio.
- Una ropa adecuada y resistente es aconsejable.
- El mantenimiento del vehículo es indispensable para unos niveles óptimos de seguridad.
- No se debe serpentear entre el tráfico.
- La motocicleta es un vehículo más pequeño y mucho más frágil que el automóvil, por lo que el conductor de la motocicleta debe estar alerta ante cambios repentinos del tráfico.
- Recomendaciones al circular en automóvil:
- El uso del cinturón de seguridad es obligatorio.
- Es necesario hacer uso de los espejos retrovisores antes de iniciar cualquier maniobra.
- Se debe mantener la distancia de seguridad en cada momento.

## 14. 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 las 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.

## 15. 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.

## 16. 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:

### 16.1. 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.

### 16.2. 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. 255/2003) 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.

### 16.3. ASFALTOS

Para aquellos trabajos donde se emplee pintura asfáltica para la impermeabilización, la empresa contratista solicitará la Ficha de seguridad del producto, antes de su aplicación en la obra. En virtud de la ficha del producto la empresa contratista facilitará los EPIs necesarios para la manipulación y puesta en obra del producto. Con carácter mínimo los trabajadores que apliquen la pintura asfáltica de la impermeabilización evitarán en todo momento el contacto directo con el producto, empleando ropa de trabajo, guantes de PVC o látex, gafas de la tipología que establezca la ficha de seguridad del producto y mascarillas con filtro químico.

El equipo de aglomerado evitará el contacto directo de la piel con el aglomerado y riegos. En relación a la emanación de humos, generados por las altas temperaturas a las se extiende en obra (no inferior a 140º C), en esta obra la aplicación del aglomerado se hace al aire por lo que no existirá acumulación de humos, no obstante, el puesto del reglista de la extendidora se rotará periódicamente a lo largo de la jornada, debido a que es el puesto más expuesto por su proximidad al aglomerado y por su poca movilidad.

## 17. FUTURAS OPERACIONES DE EXPLOTACIÓN, REPARACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

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.

Para los trabajos en zonas o sobre equipos o elementos en tensión se cumplirán a las siguientes 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.

Cuando se trabaje en contacto con 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 dispuesto 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 los mismos 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).

Establecimiento por escrito de la autorización y limitación del intervalo de trabajo con corte de tensión.

Colocación próxima de las pértigas de P.T., de señales de "ALTO ZONA DE PELIGRO" en sentido longitudinal a la vía.

Mantener con las partes en tensión una distancia mayor de 1 m.

La distancia anterior siempre será la mínima a una parte en Alta Tensión. En función de la tensión, las distancias mínimas de seguridad se indican en la tabla de más abajo.

Si no es posible colocar pantallas que impidan la proximidad a zonas en tensión, se limitará el recorrido de grúas o vehículos que tengan riesgo de aproximarse a distancias inferiores a las indicadas en la tabla siguiente:

El contratista deberá desarrollar, en el plan de seguridad y salud, un estudio de gálibos 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 gálibos 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).

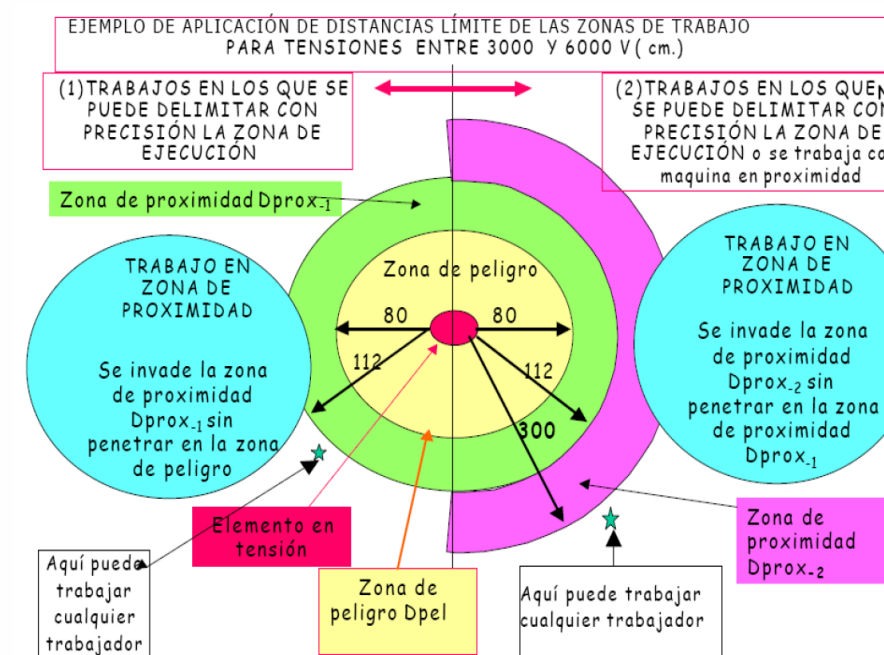
Un (kV)	1	3	6	10	15	20	30	45	66	110	132	220	380
DPEL-1 (cm.)	50	62	62	65	66	72	82	98	120	160	180	260	390
DPEL-2 (cm.)	50	52	53	55	57	60	66	73	85	100	110	160	250
DPROX-1 (cm.)	70	112	112	115	116	122	132	148	170	210	330	410	540
DPROX-2 (cm.)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	500	500	500	700

Dónde:

Un	Tensión nominal de la instalación (kV).
DPEL-1	Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm.).
DPEL-2	Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el 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 esta 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 esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm.).

Un	Dpel	Dprox-1	Dprox-2
Hasta 6 kV	80 cm	112 cm	300 cm
Hasta 15 kV	80 cm	116 cm	300 cm
Hasta 25 kV	80 cm	127 cm	300 cm
Hasta 45 kV	100 cm	150 cm	300 cm
Hasta 66 kV	120 cm	170 cm	300 cm



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.

### 17.1. TALUDES

En general se deberán facilitar posibles actuaciones futuras encaminadas a la estabilización de taludes ya sea mediante anclajes, ya con malla de triple torsión. Para ello será necesario contar tanto con el acceso necesario como con el espacio suficiente para las diferentes maniobras a efectuar. En el caso de taludes ya tratados será necesario ubicar los correspondientes elementos

para facilitar tanto el acceso a los mismos como la disposición de los equipos de protección individual y colectiva a utilizar en la conservación del sistema de estabilización utilizado.

En la coronación de los desmontes se dejarán, con el mismo fin, algún medio de anclaje a punto fijo como, por ejemplo, picas con argolla superior clavadas en terreno firme y suficientemente alejadas del borde.

17.2. CANALIZACIONES Y ELEMENTOS DE DRENAJE

A la hora de ejecutar las diferentes unidades de obra, aceras, barreras rígidas, que alberguen futuras conducciones de cualquier tipo, fibra óptica, comunicación postes S.O.S...., será necesario garantizar la correcta geometría de la correspondiente canalización.

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

17.3. 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.

17.4. 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.

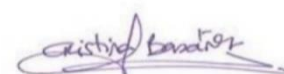
## 18. CONCLUSIÓN

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.

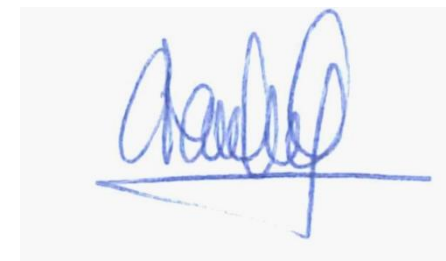
Madrid, noviembre de 2022

La Ingeniera Autora del Proyecto:



Fdo.: Dña. Ana Cristina Basáñez  
Agarrado  
Ingeniero de Caminos, Canales y  
Puertos

La Ingeniera Directora del Proyecto:



Fdo.: Dña. Arancha Gurrea-Nozaleda  
Merayo  
Ingeniera de Caminos Canales  
Puertos del Estado

La autora del Estudio de Seguridad y  
Salud



Fdo.: Dña. Maribel Santos Pérez  
Ingeniero Civil Máster P.R.L.

## APÉNDICE 1. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



## MANO DE OBRA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA.  
JUSTIFICACION DE PRECIOS. MANO DE OBRA

Código	Ud.	Descripción	Precio	Código	Ud.	Descripción	Precio
		<b>Mano de Obra</b>					
MO00000002	h	Capataz	21,98				
MO00000003	h	Oficial 1ª	21,51				
MO00000004	h	Oficial 2ª	20,84				

## UNIDADES DE OBRA

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**  
**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA.**  
**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	1211.0002		ud	<b>SEÑAL DE PUNTO DE ENCUENTRO INCLUIDO: SU SOPORTE PARA INTERIOR/EXTERIOR, COLOCACIÓN, RETIRADA Y MANTENIMIENTO.</b>					MT20080001	1,000	ud	Botellas/recipientes lavajjos	22,83	22,83	
	MO00000002	0,015	h	Capataz	21,98	0,33									
	MO00000004	0,150	h	Oficial 2ª	20,84	3,13									
	MT20020001	1,000	ud	Señal de punto de encuentro	172,56	172,56									
	MT20020005	1,000	ud	Cimentación	6,00	6,00									
					Mano de Obra	3,46									
					Material	178,56									
					6% C.I.y redondeos	10,92									
					<b>Total partida</b>		<b>192,94 €</b>								
					Material	22,83									
					6% C.I.y redondeos	1,37									
					<b>Total partida</b>										<b>24,20 €</b>
2	1212.0002		ud	<b>EXTINTOR DE POLVO ABC Y E, DE 6 kg, DIELECTRICO HASTA 35 KV, INCLUSO SOPORTE, TOTALMENTE INSTALADO.</b>				7	1213.0003		ud	<b>CONJUNTO DE 10 MANTAS TÉRMICAS DE PRIMEROS AUXILIOS (INDIVIDUALES Y PLEGADAS)</b>			
	MO00000002	0,010	h	Capataz	21,98	0,22			MT20080010	1,000	ud	Conjunto de 10 mantas térmicas	16,35	16,35	
	MO00000004	0,100	h	Oficial 2ª	20,84	2,08									
	MT20070002	1,000	ud	Extintor de polvo ABC y E, de 6 kg	26,36	26,36									
	MT20070050	1,000	ud	Parte proporcional de revisiones. Inclusive el retimbrado	26,50	26,50									
					Mano de Obra	2,30									
					Material	52,86									
					6% C.I.y redondeos	3,31									
					<b>Total partida</b>		<b>58,47 €</b>								
					Material	16,35									
					6% C.I.y redondeos	0,98									
					<b>Total partida</b>										<b>17,33 €</b>
3	1212.0005		ud	<b>EXTINTOR DE POLVO ABC Y E, DE 25 kg EN CARRO, DIELECTRICO HASTA 35 KV.</b>				8	1213.0004		ud	<b>CAMILLA DE SOCORRO PLEGABLE Y PORTÁTIL</b>			
	MT20070005	1,000	ud	Extintor de polvo ABC y E, de 25 kg	144,75	144,75			MT20080015	1,000	ud	Camilla de socorro	114,46	114,46	
	MT20070050	1,000	ud	Parte proporcional de revisiones. Inclusive el retimbrado	26,50	26,50									
					Mano de Obra	2,30									
					Material	52,86									
					6% C.I.y redondeos	3,31									
					<b>Total partida</b>		<b>58,47 €</b>								
					Material	114,46									
					6% C.I.y redondeos	6,87									
					<b>Total partida</b>										<b>121,33 €</b>
4	1212.0007		ud	<b>EXTINTOR CO2 5 kg, INCLUSO SOPORTE.</b>				9	1213.0006		ud	<b>DOTACIÓN/REPOSICIÓN DE MATERIAL SANITARIO/CURAS</b>			
	MO00000002	0,010	h	Capataz	21,98	0,22			MT20080020	1,000	ud	Dotación/reposición de material sanitario/curas	84,53	84,53	
	MO00000004	0,100	h	Oficial 2ª	20,84	2,08									
	MT20070011	1,000	ud	Extintor CO2, de 5 kg	44,74	44,74									
	MT20070050	1,000	ud	Parte proporcional de revisiones. Inclusive el retimbrado	26,50	26,50									
					Mano de Obra	2,30									
					Material	71,24									
					6% C.I.y redondeos	4,41									
					<b>Total partida</b>		<b>77,95 €</b>								
					Material	84,53									
					6% C.I.y redondeos	5,07									
					<b>Total partida</b>										<b>89,60 €</b>
5	1212.0012		ud	<b>MANTA IGNÍFUGA PARA AUTOPROTECCIÓN Y USO EN PEQUEÑOS CONATOS DE INCENDIO.</b>				10	1220.0002		mes	<b>ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA O LOCAL, DE 15 m2, PARA COMEDOR</b>			
	MT20070120	1,000	ud	Manta ignífuga soldadura	15,62	15,62			MO00000002	0,200	h	Capataz	21,98	4,40	
					Mano de Obra	2,30			MO00000004	2,000	h	Oficial 2ª	20,84	41,68	
					Material	15,62			MT20090011	1,000	mes	Alquiler 15 m2 comedor	100,79	100,79	
					6% C.I.y redondeos	0,94			MT20090001	1,000	mes	Consumos, mantenimiento y limpieza	30,00	30,00	
					<b>Total partida</b>		<b>16,56 €</b>		MT20090002	1,000	mes	Mobiliario	44,55	44,55	
									MT20080115	0,085	ud	Transp. 150 km entrega/recogida	481,26	40,91	
					Mano de Obra	46,08									
					Material	216,25									
					6% C.I.y redondeos	15,74									
					<b>Total partida</b>										<b>278,07 €</b>
6	1213.0001		ud	<b>BOTELLAS/RECIPIENTES LAVAJOS (2 X 500 ml)</b>				11	1220.0004		mes	<b>ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA O LOCAL, DE 15 m2, PARA SERVICIOS HIGIENICOS Y VESTUARIO (CON TABLÓN DE ANUNCIOS Y ARMARIO PARA EPI)</b>			
					Mano de Obra	46,08			MO00000002	0,200	h	Capataz	21,98	4,40	
					Material	280,67			MO00000004	2,000	h	Oficial 2ª	20,84	41,68	
					6% C.I.y redondeos	19,61			MT20090013	1,000	mes	Alquiler 15 m2 serv./vest	165,21	165,21	
					<b>Total partida</b>		<b>346,36 €</b>		MT20090001	1,000	mes	Consumos, mantenimiento y limpieza	30,00	30,00	
									MT20090002	1,000	mes	Mobiliario	44,55	44,55	
									MT20080115	0,085	ud	Transp. 150 km entrega/recogida	481,26	40,91	
					Mano de Obra	46,08									
					Material	280,67									
					6% C.I.y redondeos	19,61									
					<b>Total partida</b>										<b>346,36 €</b>

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**  
 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA.  
 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS. UNIDADES DE OBRA

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
12	1220.0005		mes	<b>ASEO SANITARIO QUÍMICO INDIVIDUAL CON DEPÓSITO DE AGUA, RESIDUALES, Y GENERADOR ELÉCTRICO</b>			
	MO00000002	0,200	h	Capataz	21,98	4,40	
	MO00000004	2,000	h	Oficial 2ª	20,84	41,68	
	MT20090014	1,000	mes	Aseo sanitario químico individual	139,84	139,84	
	MT20090001	1,000	mes	Consumos, mantenimiento y limpieza	30,00	30,00	
				Mano de Obra		46,08	
				Material		169,84	
				6% C.I.y redondeos		12,96	
				<b>Total partida</b>			<b>228,88 €</b>
13	1231.0001		m2	<b>TAPA METÁLICA PORTANTE PARA EVITACIÓN DE HUECO</b>			
	MO00000004	0,050	h	Oficial 2ª	20,84	1,04	
	Q060201A01	0,050	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90	
	MT20100001	1,000	m2	Tapa metálica protección hueco	54,04	54,04	
				Mano de Obra		1,04	
				Maquinaria		2,90	
				Material		54,04	
				6% C.I.y redondeos		3,48	
				<b>Total partida</b>			<b>61,46 €</b>
14	1232.0002		m2	<b>MAMPARA/BIOMBO/CORTINA MÓVIL PARA EVITACIÓN DE PROYECCIÓN PARTICULAS Y / O R A D I A C I O N E S ULTRAVIOLETAS/LUMINOSAS</b>			
	MO00000004	0,050	h	Oficial 2ª	20,84	1,04	
	MT20110010	1,000	m2	Mampara/biombocortina móvil	114,88	114,88	
				Mano de Obra		1,04	
				Material		114,88	
				6% C.I.y redondeos		6,96	
				<b>Total partida</b>			<b>122,88 €</b>
15	1233.0001		m	<b>VALLADO TRASLADABLE 2 m ALTURA PANEL ELECTROSOLDADO GALVANIZADO Y PIE DE HORMIGÓN</b>			
	MO00000002	0,005	h	Capataz	21,98	0,11	
	MO00000003	0,050	h	Oficial 1ª	21,51	1,08	
	MO00000004	0,050	h	Oficial 2ª	20,84	1,04	
	MT20120001	1,000	m	Vallado trasladable 2 m altura panel electrosoldado galvanizado	6,77	6,77	
	MT20130001	0,330	ud	Pie de hormigón con 4 agujeros	3,40	1,12	
				Mano de Obra		2,23	
				Material		7,89	
				6% C.I.y redondeos		0,61	
				<b>Total partida</b>			<b>10,73 €</b>
16	1233.0004		ud	<b>PUERTA METÁLICA OPACA DE 2 m DE ALTURA PASO VEHÍCULOS PANEL DE CHAPA CON PLIEGUES GALVANIZADA</b>			
	MO00000002	0,005	h	Capataz	21,98	0,11	
	MO00000003	0,050	h	Oficial 1ª	21,51	1,08	
	MO00000004	0,050	h	Oficial 2ª	20,84	1,04	
	MT20120010	1,000	ud	Puerta metálica opaca de 2 m de altura paso de vehículos	261,00	261,00	
				Mano de Obra		2,23	
				Material		261,00	
				6% C.I.y redondeos		15,79	
				<b>Total partida</b>			<b>279,02 €</b>

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
17	1233.0005		ud	<b>PUERTA METÁLICA OPACA DE 2 m DE ALTURA PASO PEATONES PANEL DE CHAPA CON PLIEGUES GALVANIZADA</b>			
	MO00000002	0,005	h	Capataz	21,98	0,11	
	MO00000003	0,050	h	Oficial 1ª	21,51	1,08	
	MO00000004	0,050	h	Oficial 2ª	20,84	1,04	
	MT20120011	1,000	ud	Puerta metálica opaca de 2 m de altura paso de peatones	122,64	122,64	
				Mano de Obra		2,23	
				Material		122,64	
				6% C.I.y redondeos		7,49	
				<b>Total partida</b>			<b>132,36 €</b>
18	1241.0002		ud	<b>TOPE DE 4 m DE ANCHO PARA PREVENCIÓN DE CAMIÓN/MAQUINARIA EN EXCAVACIONES Y TERRAPLENES.</b>			
	MO00000002	0,080	h	Capataz	21,98	1,76	
	MO00000003	0,300	h	Oficial 1ª	21,51	6,45	
	MT20140005	1,000	ud	Tope de 4 m de ancho	140,43	140,43	
				Mano de Obra		8,21	
				Material		140,43	
				6% C.I.y redondeos		8,92	
				<b>Total partida</b>			<b>157,56 €</b>
19	1241.0016		ud/m	<b>ALQUILER DE VALLA SINTÉTICA REFLECTANTE CONTENCIÓN PEATONAL (2x1 m)</b>			
	MO00000002	0,010	h	Capataz	21,98	0,22	
	MO00000004	0,100	h	Oficial 2ª	20,84	2,08	
	MT20120003	1,000	m	Valla sintética reflectante contención peatonal 2,00 x 1,00 m	9,90	9,90	
				Mano de Obra		2,30	
				Material		9,90	
				6% C.I.y redondeos		0,73	
				<b>Total partida</b>			<b>12,93 €</b>
20	1241.0018		m2	<b>LONA/ACOLCHADO ANTIRUIDO, INCLUIDOS SOPORTES</b>			
	MO00000002	0,010	h	Capataz	21,98	0,22	
	MO00000003	0,060	h	Oficial 1ª	21,51	1,29	
	MO00000004	0,060	h	Oficial 2ª	20,84	1,25	
	MT20150001	1,000	m2	Lona/acolchado antiruido, incluidos soportes	1,17	1,17	
	MT20110005	2,660	m	Cuerda nailon D=12 mm	0,54	1,44	
	MT01100340	1,460	kg	Acer laminado S275JR, cortado a medida y con una capa de imprimación antioxidante	1,62	2,37	
				Mano de Obra		2,76	
				Material		4,98	
				6% C.I.y redondeos		0,46	
				<b>Total partida</b>			<b>8,20 €</b>
21	1242.0001		ud	<b>SEÑAL DE S. Y S. DE PROHIBICIÓN, OBLIGACIÓN Y ADVERTENCIA (10 m &lt;= D &lt; 20 m)</b>			

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**  
 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA.  
 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS. UNIDADES DE OBRA

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
	MO00000002	0,010	h	Capataz	21,98	0,22	
	MO00000004	0,100	h	Oficial 2ª	20,84	2,08	
	MT20160001	1,000	ud	Señal de s. y s. de prohibición, obligación y advertencia	3,19	3,19	
				Mano de Obra			2,30
				Material			3,19
				6% C.I.y redondeos			0,33
				<b>Total partida</b>			<b>5,82 €</b>
22	1242.0002		ud	<b>SEÑAL DE S. Y S. PARA LUCHA CONTRA INCENDIOS O SALVAMENTO Y SOCORRO (D &lt; 10 m)</b>			
	MO00000002	0,010	h	Capataz	21,98	0,22	
	MO00000004	0,100	h	Oficial 2ª	20,84	2,08	
	MT20160005	1,000	ud	Señal de s. y s. para lucha contra incendios o salvamento y socorro	2,51	2,51	
				Mano de Obra			2,30
				Material			2,51
				6% C.I.y redondeos			0,29
				<b>Total partida</b>			<b>5,10 €</b>
23	1242.0005		ud	<b>CINTA DE SEÑALIZACIÓN BLANCA/ROJA DE 100 m DE LONGITUD</b>			
	MO00000002	0,005	h	Capataz	21,98	0,11	
	MO00000004	0,050	h	Oficial 2ª	20,84	1,04	
	MT20160020	1,000	ud	Cinta de señalización blanca/roja de 100 m longitud	3,65	3,65	
				Mano de Obra			1,15
				Material			3,65
				6% C.I.y redondeos			0,29
				<b>Total partida</b>			<b>5,09 €</b>
24	1242.0008		m	<b>MALLA SEÑALIZACIÓN NARANJA (TIPO STOPPER) DE 1 m DE ALTURA INCLUIDOS SOPORTES VERTICALES</b>			
	MO00000002	0,002	h	Capataz	21,98	0,04	
	MO00000004	0,002	h	Oficial 2ª	20,84	0,04	
	MT20160035	1,000	m	Malla señalización naranja (tipo stopper) de 1 m de altura incluidos soportes verticales	0,44	0,44	
	MT0110076	0,500	ud	Soporte angular metálico D=25mm y 1,5m	2,24	1,12	
				Mano de Obra			0,08
				Material			1,56
				6% C.I.y redondeos			0,10
				<b>Total partida</b>			<b>1,74 €</b>
25	1242.0009		ud	<b>CARTEL GENERAL INDICATIVO SEÑALIZACIÓN DE S. Y S., SU CUMPLIMIENTO, Y PROHIBICIÓN PASO AJENOS A OBRA</b>			
	MO00000002	0,010	h	Capataz	21,98	0,22	
	MO00000004	0,100	h	Oficial 2ª	20,84	2,08	
	MT20160040	1,000	ud	Cartel general indicativo señalización de s. y s., su cumplimiento, y prohibición paso ajenos a obra	9,12	9,12	
				Mano de Obra			2,30
				Material			9,12
				6% C.I.y redondeos			0,69
				<b>Total partida</b>			<b>12,11 €</b>

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
26	1250.0003		m	<b>BARANDILLA/GUARDACUERPOS PROVISIONAL DE BORDE FIJADA POR APRIETE A ESTRUCTURA/FORJADO</b>			
	MO00000002	0,015	h	Capataz	21,98	0,33	
	MO00000003	0,150	h	Oficial 1ª	21,51	3,23	
	MO00000004	0,150	h	Oficial 2ª	20,84	3,13	
	MT20180001	0,500	ud	Guardacuerpos metálico	10,44	5,22	
	MT20180005	2,000	ud	Pasamanos tubo D=50 mm	5,04	10,08	
	MT01120051	0,008	m3	Tablón madera pino 15x5 cm	218,36	1,75	
				Mano de Obra			6,69
				Material			17,05
				6% C.I.y redondeos			1,42
				<b>Total partida</b>			<b>25,16 €</b>
27	1261.0001		ud	<b>CASCO DE SEGURIDAD</b>			
	MT20190001	1,000	ud	Casco de seguridad	3,56	3,56	
				Material			3,56
				6% C.I.y redondeos			0,21
				<b>Total partida</b>			<b>3,77 €</b>
28	1261.0004		ud	<b>CASCO DE SEGURIDAD DIELECTRICO PARA BAJA TENSION (&lt;= 1.000 V)</b>			
	MT20190004	1,000	ud	Casco de seguridad dielectrico para baja tension (<= 1.000 V)	75,60	75,60	
				Material			75,60
				6% C.I.y redondeos			4,54
				<b>Total partida</b>			<b>80,14 €</b>
29	1262.0001		ud	<b>LOTE 100 PARES TAPONES MOLDEABLES, ANTIALÉRGICOS, Y DESECHABLES (UN SOLO USO/DÍA)</b>			
	MT20190020	1,000	ud	100 Pares de tapones desechables de un sólo día de uso	23,75	23,75	
				Material			23,75
				6% C.I.y redondeos			1,43
				<b>Total partida</b>			<b>25,18 €</b>
30	1262.0004		ud	<b>PAR PROTECTORES AUDITIVOS ACOPLABLES A CASCO DE SEGURIDAD (OREJERAS INDEPENDIENTES)</b>			
	MT20190023	1,000	ud	Par protectores auditivos acoplables a casco de seguridad (orejeras independientes)	14,03	14,03	
				Material			14,03
				6% C.I.y redondeos			0,84
				<b>Total partida</b>			<b>14,87 €</b>
31	1263.1001		ud	<b>GAFAS DE SEGURIDAD DE MONTURA UNIVERSAL CON OCULARES U OCULAR ÚNICO. USO BÁSICO</b>			
	MT20190030	1,000	ud	Gafas de seguridad de montura universal con oculares u ocular único. Uso básico	7,92	7,92	
				Material			7,92
				6% C.I.y redondeos			0,48
				<b>Total partida</b>			<b>8,40 €</b>
32	1263.1005		ud	<b>CUBREGAFAS DE SEGURIDAD</b>			

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**  
 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA.  
 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS. UNIDADES DE OBRA

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
	MT20190036	0,500	ud	Cubregafas de seguridad	8,49	4,25	
					Material	4,25	
					6% C.I.y redondeos	0,26	
					<b>Total partida</b>	<b>4,51 €</b>	
<b>33</b>	1263.2001		ud	<b>PANTALLA FACIAL DE SEGURIDAD EN PLÁSTICO, INCLUSO ARNÉS DE CABEZA</b>			
	MT20190040	1,000	ud	Pantalla facial de seguridad en plástico, incluso arnés de cabeza	12,19	12,19	
					Material	12,19	
					6% C.I.y redondeos	0,73	
					<b>Total partida</b>	<b>12,92 €</b>	
<b>34</b>	1264.0001		ud	<b>SEMIMÁSCARA FACIAL DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA DE UN FILTRO</b>			
	MT20190070	1,000	ud	Semimáscara facial de protección respiratoria de un filtro	12,29	12,29	
					Material	12,29	
					6% C.I.y redondeos	0,74	
					<b>Total partida</b>	<b>13,03 €</b>	
<b>35</b>	1264.0005		ud	<b>FILTRO RECAMBIABLE CONTRA PARTICULAS Y AEROSOLES PARA MÁSCARA Y SEMIMÁSCARA FACIALES DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA</b>			
	MT20190074	1,000	ud	Filtro recambiable contra partículas y aerosoles para máscara y semimáscara faciales de protección respiratoria	8,05	8,05	
					Material	8,05	
					6% C.I.y redondeos	0,48	
					<b>Total partida</b>	<b>8,53 €</b>	
<b>36</b>	1265.0001		ud	<b>PAR DE GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS</b>			
	MT20190100	1,000	ud	Par de guantes de protección contra riesgos mecánicos	2,18	2,18	
					Material	2,18	
					6% C.I.y redondeos	0,13	
					<b>Total partida</b>	<b>2,31 €</b>	
<b>37</b>	1265.0003		ud	<b>PAR DE GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA CORTES</b>			
	MT20190102	1,000	ud	Par de guantes de protección contra cortes	5,29	5,29	
					Material	5,29	
					6% C.I.y redondeos	0,32	
					<b>Total partida</b>	<b>5,61 €</b>	
<b>38</b>	1265.0004		ud	<b>PAR DE GUANTES CON PROTECCIÓN CONTRA PRODUCTOS QUÍMICOS Y MICROORGANISMOS</b>			
	MT20190103	1,000	ud	Par de guantes con protección contra productos químicos y microorganismos	2,36	2,36	
					Material	2,36	
					6% C.I.y redondeos	0,14	
					<b>Total partida</b>	<b>2,50 €</b>	

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
<b>39</b>	1265.0014		ud	<b>PAR DE GUANTES DIELECTRICOS O AISLANTES PARA TRABAJOS EN AT (&gt; 1.000 V C. A., 1.500 C. C.)</b>			
	MT20190113	1,000	ud	Par de guantes dieléctricos o aislantes para trabajos en AT (> 1.000 V C. A., 1.500 C. C.)	45,43	45,43	
					Material	45,43	
					6% C.I.y redondeos	2,73	
					<b>Total partida</b>	<b>48,16 €</b>	
<b>40</b>	1266.1001		ud	<b>PAR DE CALZADO (BOTAS/ZAPATOS) DE SEGURIDAD</b>			
	MT20190120	1,000	ud	Par de calzado (botas/zapatos) de seguridad	17,35	17,35	
					Material	17,35	
					6% C.I.y redondeos	1,04	
					<b>Total partida</b>	<b>18,39 €</b>	
<b>41</b>	1266.1002		ud	<b>PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD PARA EL TRABAJO SOBRE AGLOMERADO (SUELA LISA RESISTENTE A ALTAS TEMPERATURAS E HIDROCARBUROS Y PLANTILLA ANTICALÓRICA)</b>			
	MT20190121	1,000	ud	Par de botas de seguridad para el trabajo sobre aglomerado (suela lisa resistente a altas temperaturas e hidrocarburos y planti)	42,39	42,39	
					Material	42,39	
					6% C.I.y redondeos	2,54	
					<b>Total partida</b>	<b>44,93 €</b>	
<b>42</b>	1266.1004		ud	<b>PAR DE BOTAS ALTAS/MEDIA CAÑA DE SEGURIDAD RESISTENTES AL AGUA</b>			
	MT20190123	1,000	ud	Par de botas altas/media caña de seguridad resistentes al agua	13,68	13,68	
					Material	13,68	
					6% C.I.y redondeos	0,82	
					<b>Total partida</b>	<b>14,50 €</b>	
<b>43</b>	1266.1007		ud	<b>PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD DIELECTRICAS</b>			
	MT20190126	1,000	ud	Par de botas de seguridad dieléctricas	63,69	63,69	
					Material	63,69	
					6% C.I.y redondeos	3,82	
					<b>Total partida</b>	<b>67,51 €</b>	
<b>44</b>	1267.0001		ud	<b>CREMA/ESPRAY DE PROTECCIÓN SOLAR (RAYOS UVA Y UVB) RESISTENTE AL AGUA Y AL SUDOR</b>			
	MT20190155	1,000	ud	Crema/espray de protección solar (rayos UVA y UVB) resistente al agua y al sudor	7,27	7,27	
					Material	7,27	
					6% C.I.y redondeos	0,44	
					<b>Total partida</b>	<b>7,71 €</b>	
<b>45</b>	1268.0001		ud	<b>PARCA ¼ DE PROTECCIÓN CONTRA AGRESIONES MECÁNICAS (USO CON MOTOSIERRA)</b>			

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA.  
 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS. UNIDADES DE OBRA

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
	MT20190160	1,000	ud	Parca ¼ de protección contra agresiones mecánicas (uso con motosierra)	90,90	90,90	
					Material		90,90
					6% C.I.y redondeos		5,45
					<b>Total partida</b>		<b>96,35 €</b>
46	1269.2110		ud	<b>PUNTO DE ANCLAJE EMPOTRADO EN LA ESTRUCTURA</b>			
	MO00000002	0,010	h	Capataz	21,98	0,22	
	MO00000003	0,100	h	Oficial 1ª	21,51	2,15	
	MO00000004	0,150	h	Oficial 2ª	20,84	3,13	
	MT20190251	1,000	ud	Punto de anclaje empotrado en la estructura	1,19	1,19	
					Mano de Obra		5,50
					Material		1,19
					6% C.I.y redondeos		0,40
					<b>Total partida</b>		<b>7,09 €</b>
47	1269.2502		ud	<b>EQUIPO DE PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS FORMADO POR AMARRE CON ABSORBEDOR Y ARNÉS ANTICALDAS</b>			
	MT20190341	1,000	ud	Equipo de protección contra caídas formado por amarre con absorbedor y arnés anticaídas	46,42	46,42	
					Material		46,42
					6% C.I.y redondeos		2,79
					<b>Total partida</b>		<b>49,21 €</b>
48	1269.3601		ud	<b>CHALECO DE ALTA VISIBILIDAD, CLASE 3</b>			
	MT20190450	1,000	ud	Chaleco de alta visibilidad, clase 3	2,43	2,43	
					Material		2,43
					6% C.I.y redondeos		0,15
					<b>Total partida</b>		<b>2,58 €</b>
49	1269.3604		ud	<b>IMPERMEABLE DE TRABAJO DE TRES CUARTOS. ALTA VISIBILIDAD CLASE 3</b>			
	MT20190453	1,000	ud	Impermeable de trabajo de tres cuartos. Alta visibilidad clase 3	53,83	53,83	
					Material		53,83
					6% C.I.y redondeos		3,23
					<b>Total partida</b>		<b>57,06 €</b>
50	1269.3609		ud	<b>CAMISA MANGA CORTA DE TRABAJO Y ALTA VISIBILIDAD, CLASE 3</b>			
	MT20190458	1,000	ud	Camisa manga corta de alta visibilidad, clase 3	12,83	12,83	
					Material		12,83
					6% C.I.y redondeos		0,77
					<b>Total partida</b>		<b>13,60 €</b>
51	1269.3610		ud	<b>PANTALÓN DE TRABAJO Y ALTA VISIBILIDAD, CLASE 3</b>			
	MT20190459	1,000	ud	Pantalón de alta visibilidad, clase 3	12,69	12,69	
					Material		12,69
					6% C.I.y redondeos		0,76
					<b>Total partida</b>		<b>13,45 €</b>
52	1269.3611		ud	<b>FORRO POLAR DE TRABAJO DE ALTA VISIBILIDAD, CLASE 3</b>			

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
	MT20190460	1,000	ud	Forro polar de trabajo de alta visibilidad, clase 3	17,29	17,29	
					Material		17,29
					6% C.I.y redondeos		1,04
					<b>Total partida</b>		<b>18,33 €</b>
53	E28E0010		ud	<b>Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con tripode tubular, amortizable en cinco usos, l/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.</b>			
	P310V010	0,200	ud	Señal triang. L=70 cm.reflex. EG	27,11	5,42	
	P310V155	0,200	ud	Caballete para señal D=60 L=90,70	23,95	4,79	
	MO00000004	0,100	h	Oficial 2ª	20,84	2,08	
					Mano de Obra		2,08
					Material		10,21
					6% C.I.y redondeos		0,74
					<b>Total partida</b>		<b>13,03 €</b>
54	E28E0035		ud	<b>Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con tripode tubular, amortizable en cinco usos, l/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.</b>			
	P310V030	0,200	ud	Señal circul. D=60 cm.reflex. EG	28,68	5,74	
	P310V155	0,200	ud	Caballete para señal D=60 L=90,70	23,95	4,79	
					Material		10,53
					6% C.I.y redondeos		0,63
					<b>Total partida</b>		<b>11,16 €</b>
55	E28E0070		ud	<b>Panel direccional reflectante de 165x45 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, l/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H=100/40, colocación y montaje. s/R.D. 485/97.</b>			
	P310V100	0,200	ud	Panel direc. reflec. 164x45 cm.	96,46	19,29	
	P310V110	0,200	ud	Soporte panel direc. metálico	14,00	2,80	
	A03H060	0,064	m3	HORM. DOSIF. 225 kg /CEMENTO Tmáx.40	49,47	3,17	
					Material		25,26
					6% C.I.y redondeos		1,52
					<b>Total partida</b>		<b>26,78 €</b>
56	GE28EB040		ud	<b>Cono de balizamiento reflectante de 50 cm. de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.</b>			
	P310B040	1,000	ud	Cono balizamiento estándar h=50 cm.	15,87	15,87	
	MO00000004	0,100	h	Oficial 2ª	20,84	2,08	
					Mano de Obra		2,08
					Material		15,87
					6% C.I.y redondeos		1,08
					<b>Total partida</b>		<b>19,03 €</b>
57	GE28EB050		ud	<b>Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.</b>			
	P310B050	0,250	ud	Baliza luminosa intermitente	59,14	14,79	
	MO00000004	0,100	h	Oficial 2ª	20,84	2,08	
					Mano de Obra		2,08
					Material		14,79
					6% C.I.y redondeos		1,01
					<b>Total partida</b>		<b>17,88 €</b>



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA.  
 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS. UNIDADES DE OBRA

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
58	GE28E0025		ud	Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada, con tripode tubular, amortizable en cinco usos, l/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.			
	MO00000004	0,100	h	Oficial 2ª	20,84	2,08	
	P319V020	0,200	ud	Señal cuadrada L=60	35,88	7,18	
	P319V155	0,200	ud	Caballete para señal D=60 L=90,70	23,95	4,79	
					Mano de Obra	2,08	
					Material	11,97	
					6% C.I.y redondeos	0,84	
					<b>Total partida</b>		<b>14,89 €</b>
59	GE28E0060		ud	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97.			
	P319V090	1,000	ud	Paleta manual 2c. stop-d.obll	11,62	11,62	
					Material	11,62	
					6% C.I.y redondeos	0,70	
					<b>Total partida</b>		<b>12,32 €</b>
60	GGPCS.4aa		ud	Baliza intermitente impulso en color amarillo, de instalación fija, batería eléctrica, soporte de fijación antivandálica y antirrobo, amortizable en diez usos.			
	MGCS.4aa	0,100	ud	Baliza intermitente impulso	74,55	7,46	
	%0100	0,010	%	Medios auxiliares	7,46	0,07	
	MO00000004	0,100	h	Oficial 2ª	20,84	2,08	
					Mano de Obra	2,08	
					Material	7,46	
					Medio auxiliar	0,07	
					6% C.I.y redondeos	0,58	
					<b>Total partida</b>		<b>10,19 €</b>
61	GGPCS.4ac		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 conexasión a red auxiliar eléctrica, amortizable en diez usos, montaje y desmontaje.			
	MGCS.4ac	0,100	ud	Luminaria Incandesc.cel.fotoel.	20,53	2,05	
	%0100	0,010	%	Medios auxiliares	2,05	0,02	
	MO00000004	0,100	h	Oficial 2ª	20,84	2,08	
					Mano de Obra	2,08	
					Material	2,05	
					Medio auxiliar	0,02	
					6% C.I.y redondeos	0,25	
					<b>Total partida</b>		<b>4,40 €</b>
62	SECD10daa		ud	Señal de seguridad stop de D60 cm, normalizada, con tripode tubular (amortizable en cinco usos), incluido colocación y desmontaje. , según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.			

Num	Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
	MN16070106	1,000	ud	SEÑAL OCTOGONAL D=60 CM REFLEXIVO E.G.	60,39	60,39	
	MN16070115	1,000	ud	CABALLETE PARA SEÑAL D=60 CM L=90,70 CM	31,75	31,75	
	MO00000004	0,100	h	Oficial 2ª	20,84	2,08	
					Mano de Obra	2,08	
					Material	92,14	
					6% C.I.y redondeos	5,65	
					<b>Total partida</b>		<b>99,87 €</b>
63	UdTRAN		ud	Transporte de señalización a destino dentro de territorio nacional			
					Coste directo	250,00	
					6% C.I.y redondeos	15,00	
					<b>Total partida</b>		<b>265,00 €</b>

## MATERIALES

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**  
**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA.**  
**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS. MATERIALES**

Código	Ud.	Descripción	Precio
<b>Material</b>			
MN16070106	ud	SEÑAL OCTOGONAL D=60 CM REFLEXIVO E.G.	60,39
MN16070115	ud	CABALLETE PARA SEÑAL D=60 CM L=90,70 CM	31,75
MSCS.4aa	ud	Baliza intermitente impulso.	74,55
MSCS.4ac	ud	Luminaria Incandesc.cel.fotoel.	20,53
MT01100340	kg	Acero laminado B275JR, cortado a medida y con una capa de imprimación antioxidante	1,62
MT01110076	ud	Soporte angular metálico D=25mm y 1,5m	2,24
MT01120051	m3	Tablón madera pino 15x5 cm	218,36
MT20020001	ud	Señal de punto de encuentro	172,56
MT20020005	ud	Cimentación	6,00
MT20070002	ud	Extintor de polvo ABC y E, de 6 kg	26,36
MT20070005	ud	Extintor de polvo ABC y E, de 25 kg	144,75
MT20070011	ud	Extintor CO2, de 5 kg	44,74
MT20070050	ud	Parte proporcional de revisiones. Inclusive el retimbrado	26,50
MT20070120	ud	Manta ignífuga soldadura	15,62
MT20080001	ud	Botellas/recipientes lavajos	22,83
MT20080010	ud	Conjunto de 10 mantas térmicas	16,35
MT20080015	ud	Camilla de socorro	114,46
MT20080020	ud	Dotación/reposición de material sanitario/curas	84,53
MT20080115	ud	Transp. 150 km entrega/recogida	481,26
MT20090001	mes	Consumos, mantenimiento y limpieza	30,00
MT20090002	mes	Mobiliario	44,55
MT20090011	mes	Aquiler 15 m2 comedor	100,79
MT20090013	mes	Aquiler 15 m2 serv.VEST	165,21
MT20090014	mes	Aseo sanitario químico individual	139,84
MT20100001	m2	Tapa metálica protección hueco	54,04
MT20110005	m	Cuerda nailon D=12 mm	0,54
MT20110010	m2	Mampara/bombol/cortina móvil	114,88
MT20120001	m	Vallado trasladable 2 m altura panel electrosoldado galvanizado	6,77
MT20120003	m	Valla sintética reflectante contención peatonal 2,00 x 1,00 m	9,90
MT20120010	ud	Puerta metálica opaca de 2 m de altura paso de vehículos	261,00
MT20120011	ud	Puerta metálica opaca de 2 m de altura paso de peatones	122,64
MT20130001	ud	Pie de hormigón con 4 agujeros	3,40
MT20140005	ud	Tope de 4 m de ancho	140,43
MT20150001	m2	Lona/acolchado antiruido, incluidos soportes	1,17
MT20160001	ud	Señal de s. y s. de prohibición, obligación y advertencia	3,19
MT20160005	ud	Señal de s. y s. para lucha contra incendios o salvamento y socorro	2,51
MT20160020	ud	Cinta de señalización blanca/roja de 100 m longitud	3,65
MT20160035	m	Malla señalización naranja (tipo stopper) de 1 m de altura incluidos soportes verticales	0,44
MT20160040	ud	Cartel general indicativo señalización de s. y s., su cumplimiento, y prohibición paso ajenos a obra	9,12
MT20180001	ud	Guardacuerpos metálico	10,44
MT20180005	ud	Pasamanos tubo D=50 mm	5,04
MT20190001	ud	Casco de seguridad	3,56
MT20190004	ud	Casco de seguridad dieléctrico para baja tensión (<= 1.000 V)	75,60
MT20190020	ud	100 Pares de tapones desechables de un sólo día de uso	23,75
MT20190023	ud	Par protectores auditivos acoplables a casco de seguridad (orejeras independientes)	14,03
MT20190030	ud	Gafas de seguridad de montura universal con oculares u ocular único. Uso básico	7,92
MT20190036	ud	Cubregafas de seguridad	8,49
MT20190040	ud	Pantalla facial de seguridad en plástico, incluso amés de cabeza	12,19
MT20190070	ud	Semimáscara facial de protección respiratoria de un filtro	12,29
MT20190074	ud	Filtro recambiable contra partículas y aerosoles para máscara y semimáscara faciales de protección respiratoria	8,05

Código	Ud.	Descripción	Precio
MT20190100	ud	Par de guantes de protección contra riesgos mecánicos	2,18
MT20190102	ud	Par de guantes de protección contra cortes	5,29
MT20190103	ud	Par de guantes con protección contra productos químicos y microorganismos	2,36
MT20190113	ud	Par de guantes dieléctricos o aislantes para trabajos en AT (> 1.000 V C. A., 1.500 C. C.)	45,43
MT20190120	ud	Par de calzado (botas/zapatos) de seguridad	17,35
MT20190121	ud	Par de botas de seguridad para el trabajo sobre aglomerado (suela lisa resistente a altas temperaturas e hidrocarburos y plantilla anticalórica)	42,39
MT20190123	ud	Par de botas altas/media caña de seguridad resistentes al agua	13,68
MT20190126	ud	Par de botas de seguridad dieléctricas	63,69
MT20190155	ud	Crema/spray de protección solar (rayos UVA y UVB) resistente al agua y al sudor	7,27
MT20190160	ud	Parca ¼ de protección contra agresiones mecánicas (uso con motosierra)	90,90
MT20190251	ud	Punto de anclaje empotrado en la estructura	1,19
MT20190341	ud	Equipo de protección contra caídas formado por amarre con absorbedor y amés anticaídas	46,42
MT20190450	ud	Chaleco de alta visibilidad, clase 3	2,43
MT20190453	ud	Impermeable de trabajo de tres cuartos. Alta visibilidad clase 3	53,83
MT20190458	ud	Camisa manga corta de alta visibilidad, clase 3	12,83
MT20190459	ud	Pantalón de alta visibilidad, clase 3	12,69
MT20190460	ud	Forro polar de trabajo de alta visibilidad, clase 3	17,29
P01AA030	t.	Arena de río 0/6 mm.	13,34
P01AG060	t.	Gravilla 20/40 mm.	7,73
P01CC020	t.	Cemento CEM I/B-P 32,5 N sacos	108,56
P01DW050	m3	Agua	0,91
P31SB040	ud	Cono balzamiento estándar h=50 cm.	15,87
P31SB050	ud	Baliza luminosa intermitente	59,14
P31SV010	ud	Señal triang. L=70 cm.reflex. EG	27,11
P31SV020	ud	Señal cuadrada L=60	35,88
P31SV030	ud	Señal circul. D=60 cm.reflex. EG	28,68
P31SV090	ud	Paleta manual 2c. stop-d.obil	11,62
P31SV100	ud	Panel direc. reflec. 164x45 cm.	96,46
P31SV110	ud	Soporte panel direc. metálico	14,00
P31SV155	ud	Caballete para señal D=60 L=90,70	23,95

## **MAQUINARIA**

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA.  
JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS. MAQUINARIA

Código	Ud.	Descripción	Precio	Código	Ud.	Descripción	Precio
<b>Maquinaria</b>							
M03HH030	h.	Hormigonera 300 l. gasolina	6,64				
Q060201A01	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08				

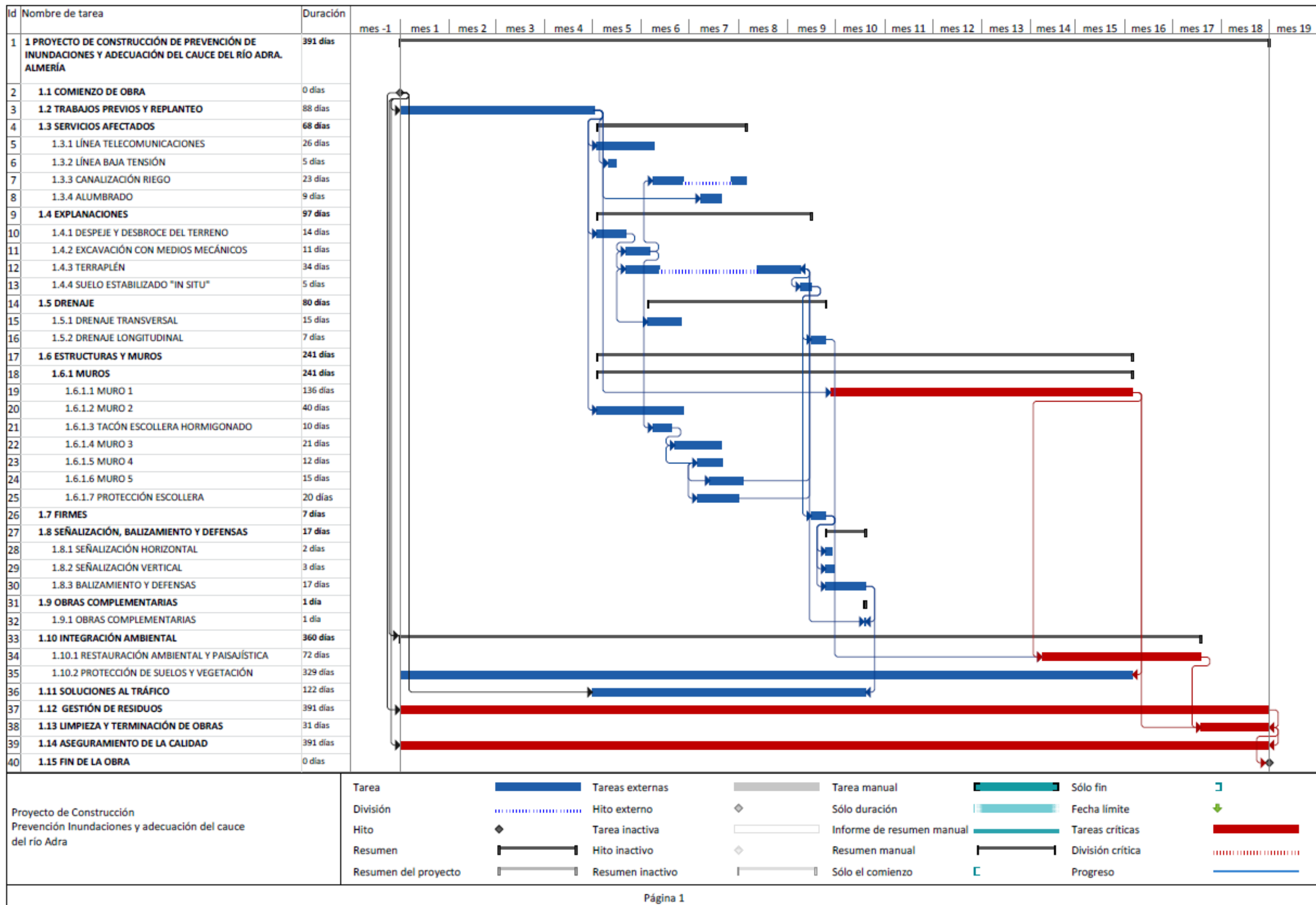
## PRECIOS AUXILIARES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA.  
 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS. PRECIOS AUXILIARES

Nº Precio	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
A03H060		m3	HORM. D08IF. 226 kg /CEMENTO Tmáx.40 Hormigón de dosificación 225 kg. con cemento CEM II/B-P 32,5 N, arena de río y árido rodado Tmáx. 40 mm., con hormigonera de 300 l., para vibrar y consistencia plástica.			
P01CC020	0,231	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	108,56	25,08	
P01AA030	0,715	t.	Arena de río 0/6 mm.	13,34	9,54	
P01AG060	1,430	t.	Gravilla 20/40 mm.	7,73	11,05	
P01DW050	0,161	m3	Agua	0,91	0,15	
M03HH030	0,550	h.	Hormigonera 300 l. gasolina	6,64	3,65	
				Maquinaria		3,65
				Material		45,82
				<b>Precio del auxiliar</b>		<b>49,47 €</b>

## **APÉNDICE 2. PLAN DE OBRA**





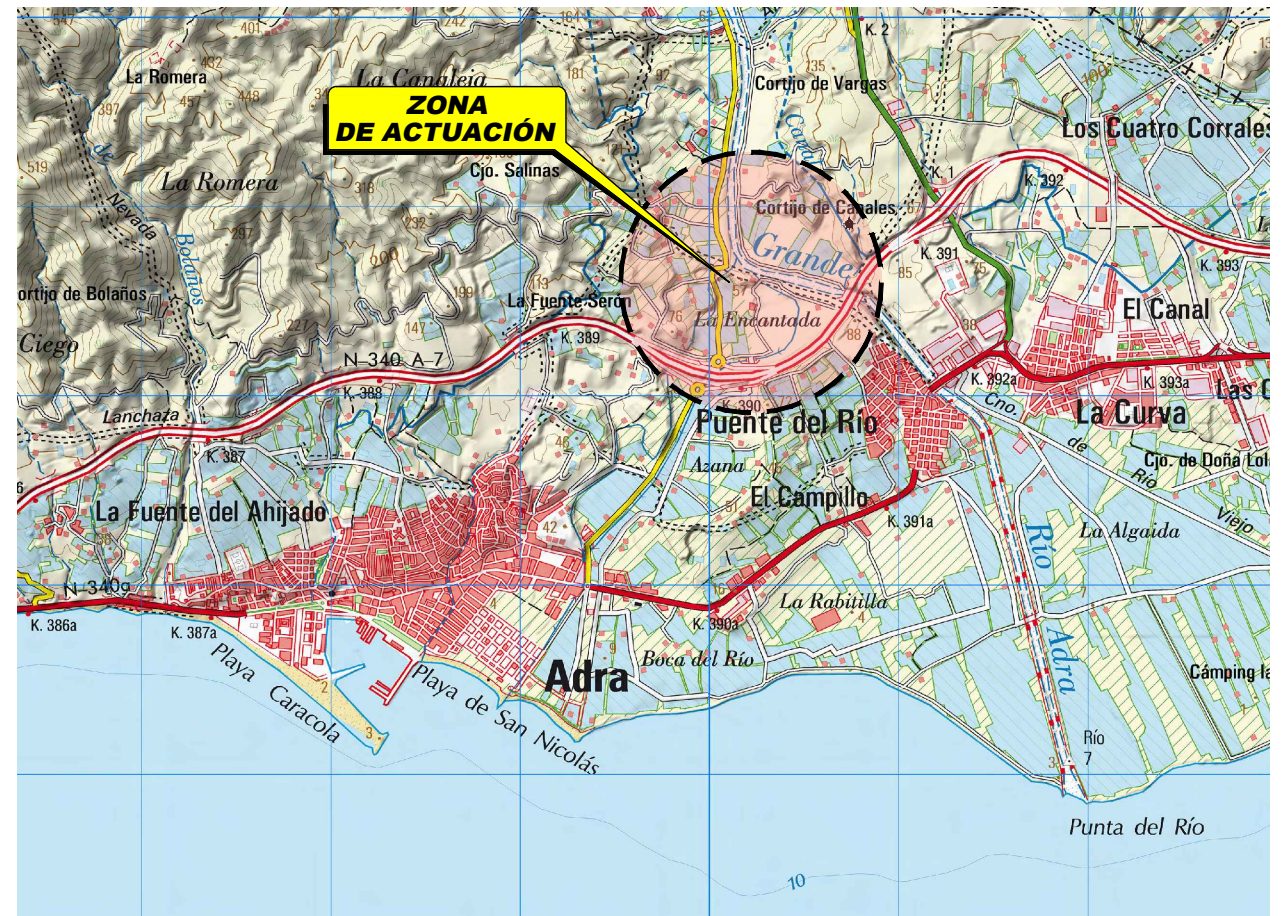
## 2. PLANOS

**ÍNDICE**

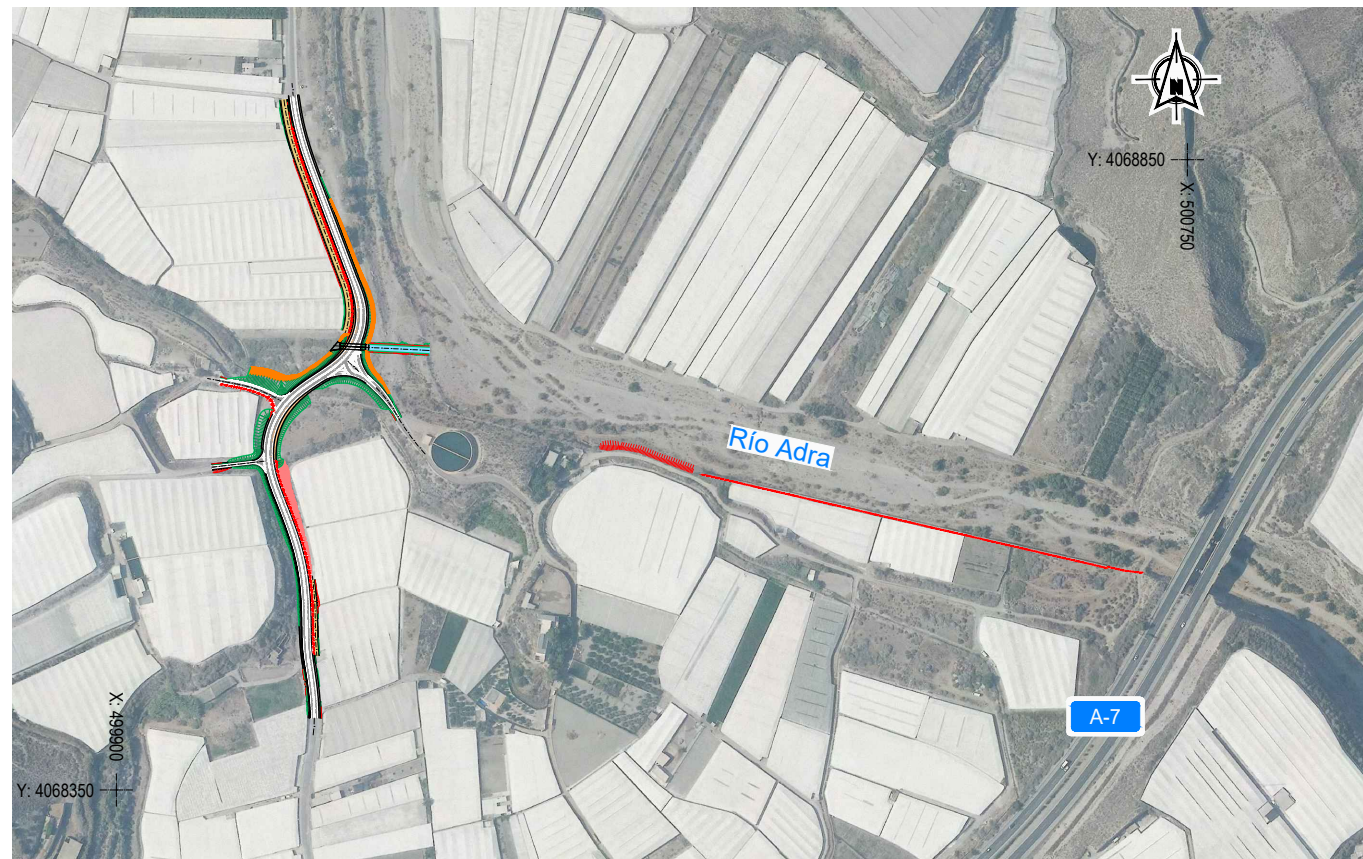
Nº PLANO	CONCEPTO	Nº DE HOJAS
2.1.0	PLANO DE SITUACIÓN	1
2.2.1	DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA. SSAA. ELECTRICIDAD SITUACIÓN REPUESTA	3
2.2.2	DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA. SSAA. TELEFÓNICA SITUACIÓN REPUESTA	3
2.2.3	DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA. SSAA. SANEAMIENTO SITUACIÓN REPUESTA	3
2.2.4	DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA. SSAA. RIEGO SITUACIÓN REPUESTA	3
2.2.5	DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA. SSAA. ALUMBRADO SITUACIÓN REPUESTA	3
2.3.0	RIESGOS ESPECIALES. PLANTA ZIA	3
2.4.1	MEDIDAS PREVENTIVAS PREVISTAS. MAQUINARIA, EQ. TRABAJO Y MEDIOS AUX.	5
2.4.2	MEDIDAS PREVENTIVAS PREVISTAS. RIESGOS ELÉCTRICOS.	4
2.4.3	MEDIDAS PREVENTIVAS PREVISTAS. SOLDADURA Y OXICORTE	1
2.5.1	SEÑALIZACIÓN Y ORDENACIÓN DEL TRÁFICO. DESVIOS AL TRÁFICO. FASE 1	3
2.5.2	SEÑALIZACIÓN Y ORDENACIÓN DEL TRÁFICO. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS. PLANTA	3
2.6.0	ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA	7
2.7.0	INSTALACIONES DE HIGIENE, BIENESTAR Y PRIMEROS AUXILIOS	1
2.8.0	RUTAS DE EVACUACIÓN	1



SITUACIÓN  
S/E

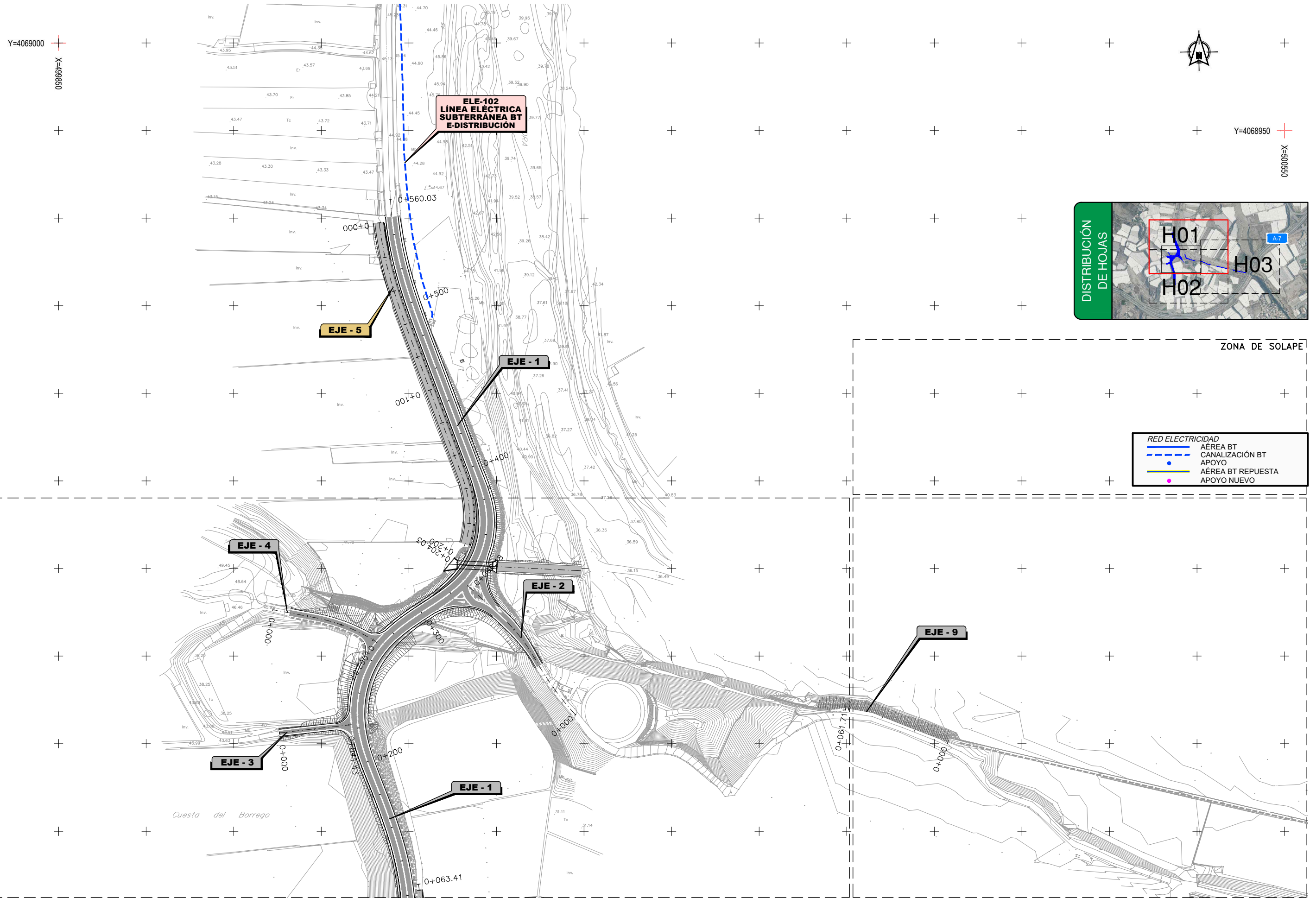


UBICACIÓN  
E 1:20.000



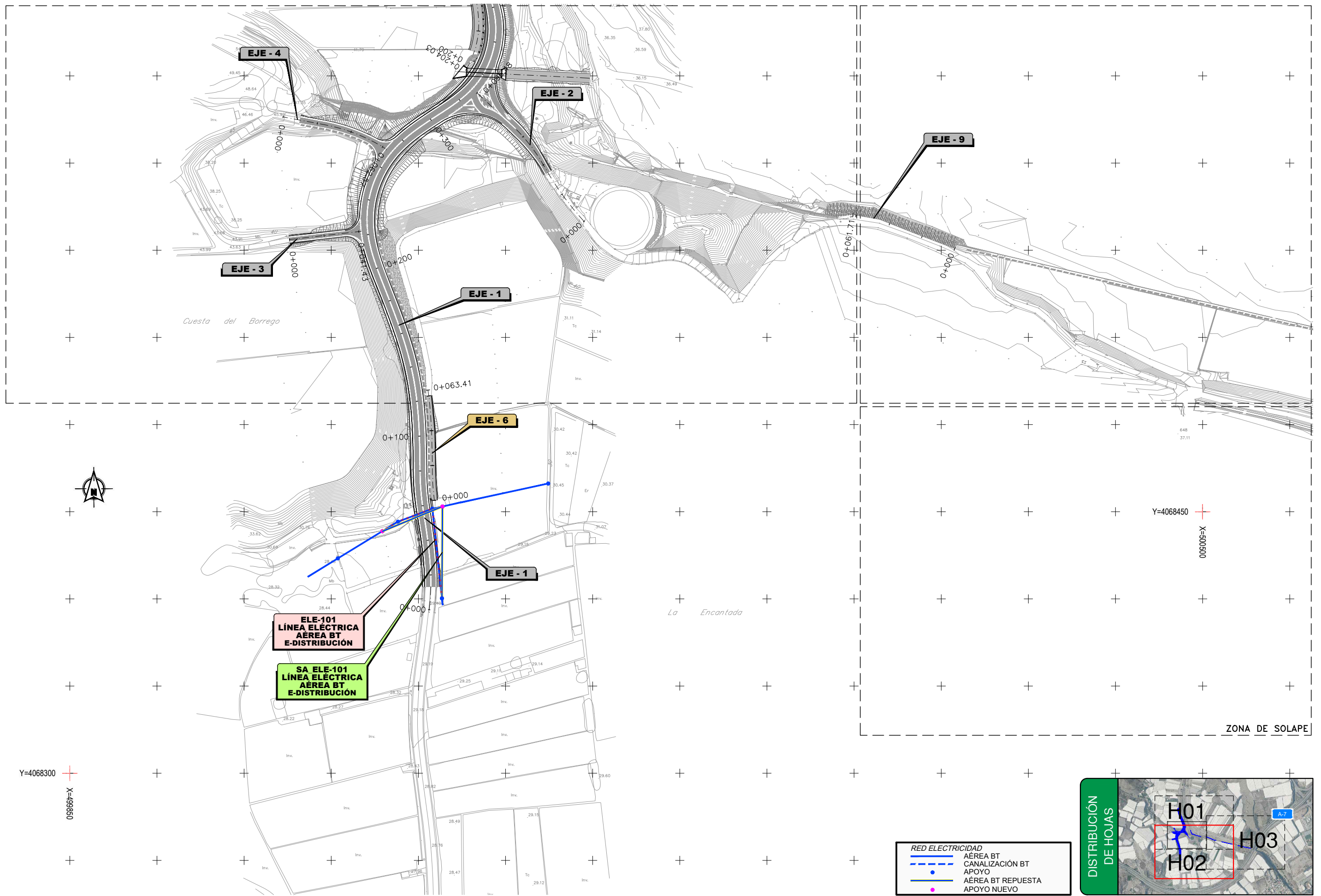
CONJUNTO  
E 1:3.000

P:\2020\202511\02\_doc\_tecnica\211575\_ADRA\02.03.Ejecución\04\_GRÁFICOS\02 ProyeConstFeb22\03 SeguriSalud\2.2.1\_DC\_SSAA Electricidad\_H03.dwg



RED ELECTRICIDAD	
	AÉREA BT
	CANALIZACIÓN BT
	APOYO
	AÉREA BT REPUESTA
	APOYO NUEVO

P:\2020\202511\02\_doc\_tecnica\211575\_ADRA\02.03.Ejecución\04\_GRÁFICOS\02 ProyeConstFeb22\03 SeguriSalud\2.2.1\_DC\_SSAA Electricidad H03.dwg



MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA  
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN DE AGUAS Y GESTIÓN DE RIESGOS



CONSULTOR: EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: LA INGENIERA DIRECTORA DEL PROYECTO: AUTOR ESS:

ANA CRISTINA BASÁEZ AGARRADO  
ARAZUZA GURREA-NOZALEDA MERAÑO  
MARIBEL SANJOS PÉREZ

ESCALA: 1:1.000  
0 10 20 30m

TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA ALMERÍA

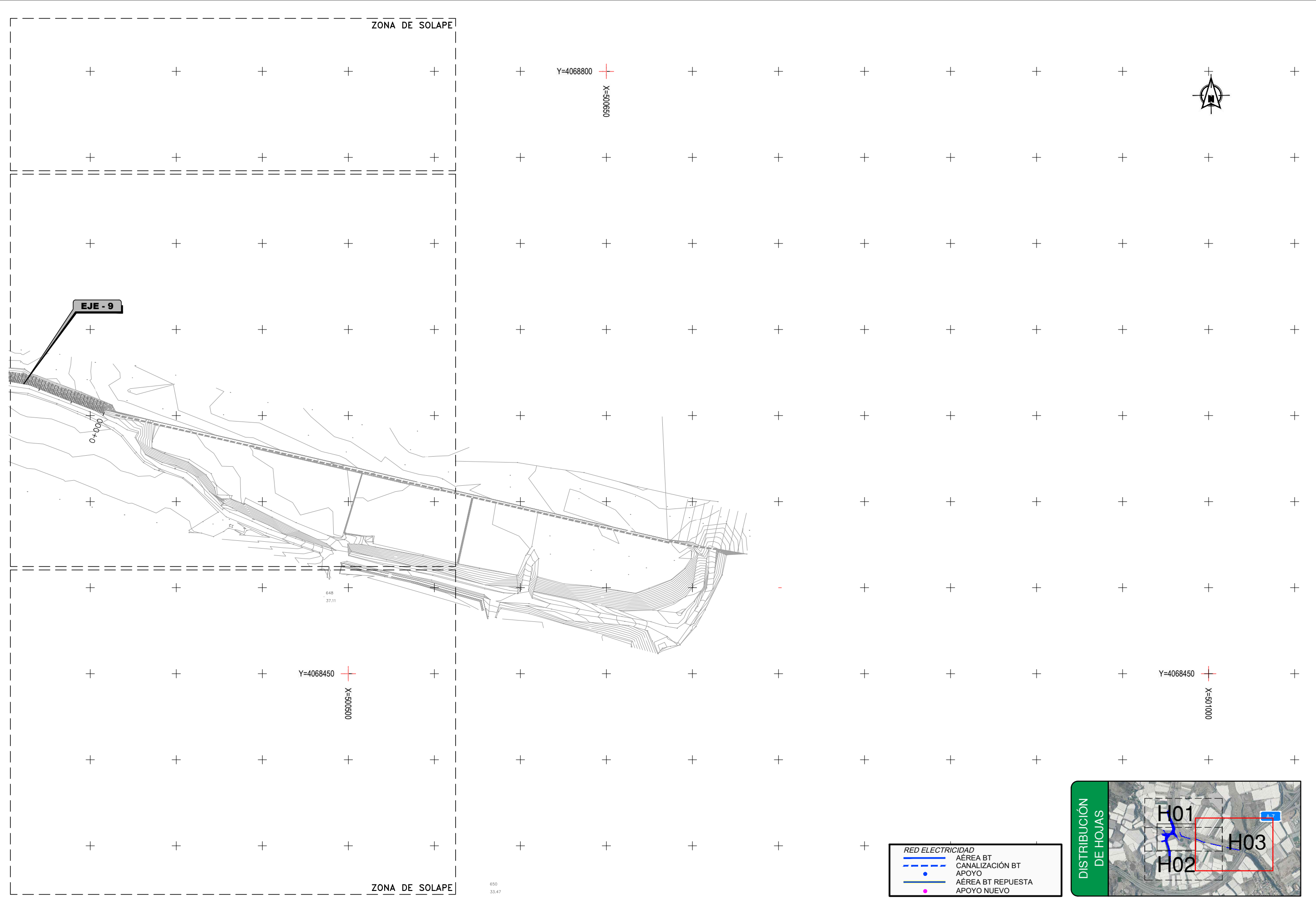
CLAVE: 06.435-0190/0311

Nº PLANO: 2.2.1

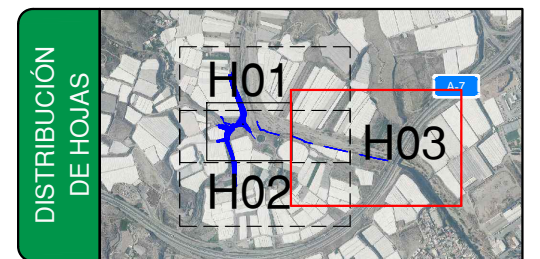
DESIGNACIÓN: SEGURIDAD Y SALUD DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA SSAA. ELECTRICIDAD. SITUACIÓN REPUESTA

FECHA: NOVIEMBRE 2022  
HOJA 2 DE 3

P:\2020\202511\02\_doc\_tecnica\211575\_ADRA\02.03.Ejecución\04\_GRÁFICOS\02 ProyeConstFeb22\03 SeguriSalud\2.2.1\_DC\_SSAA Electricidad H03.dwg



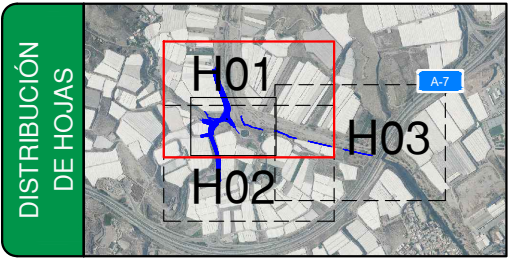
RED ELECTRICIDAD	
	AEREA BT
	CANALIZACION BT
	APOYO
	AEREA BT REPUESTA
	APOYO NUEVO



P:\2020\202511\02\_doc\_tecnica\211575\_ADRA\02.03.Ejecución\04\_GRÁFICOS\02 ProyeConstFeb22\03 SeguriSalud\2.2.2\_DC\_SSAA Telefónica H03.dwg

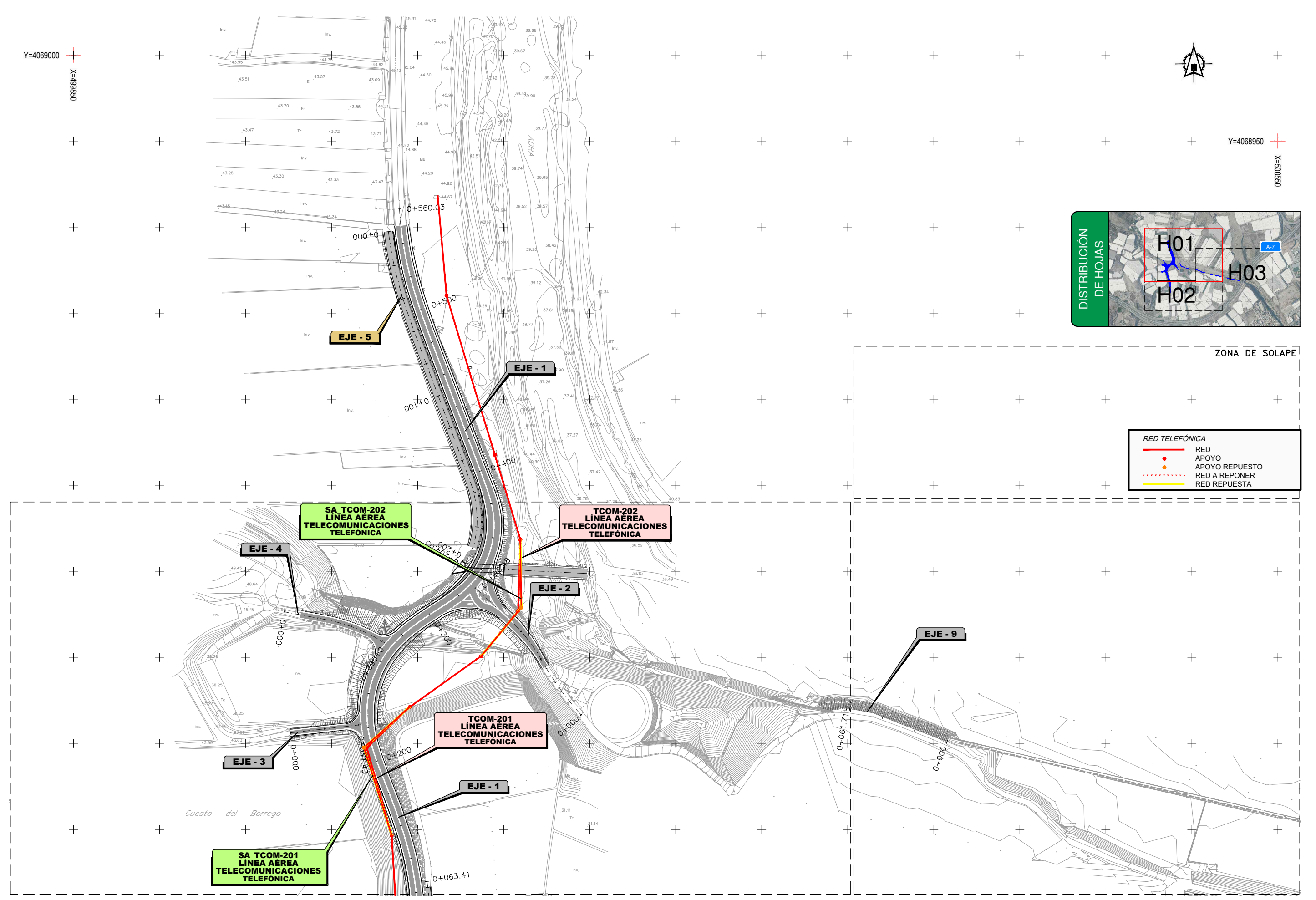
Y=4069000  
098667=X

Y=4068950  
X=500550



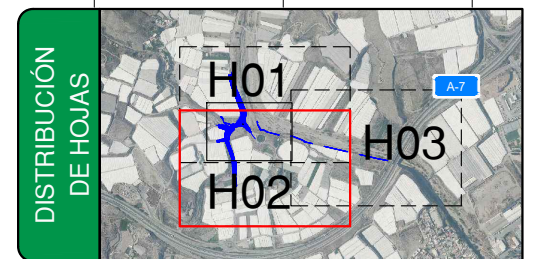
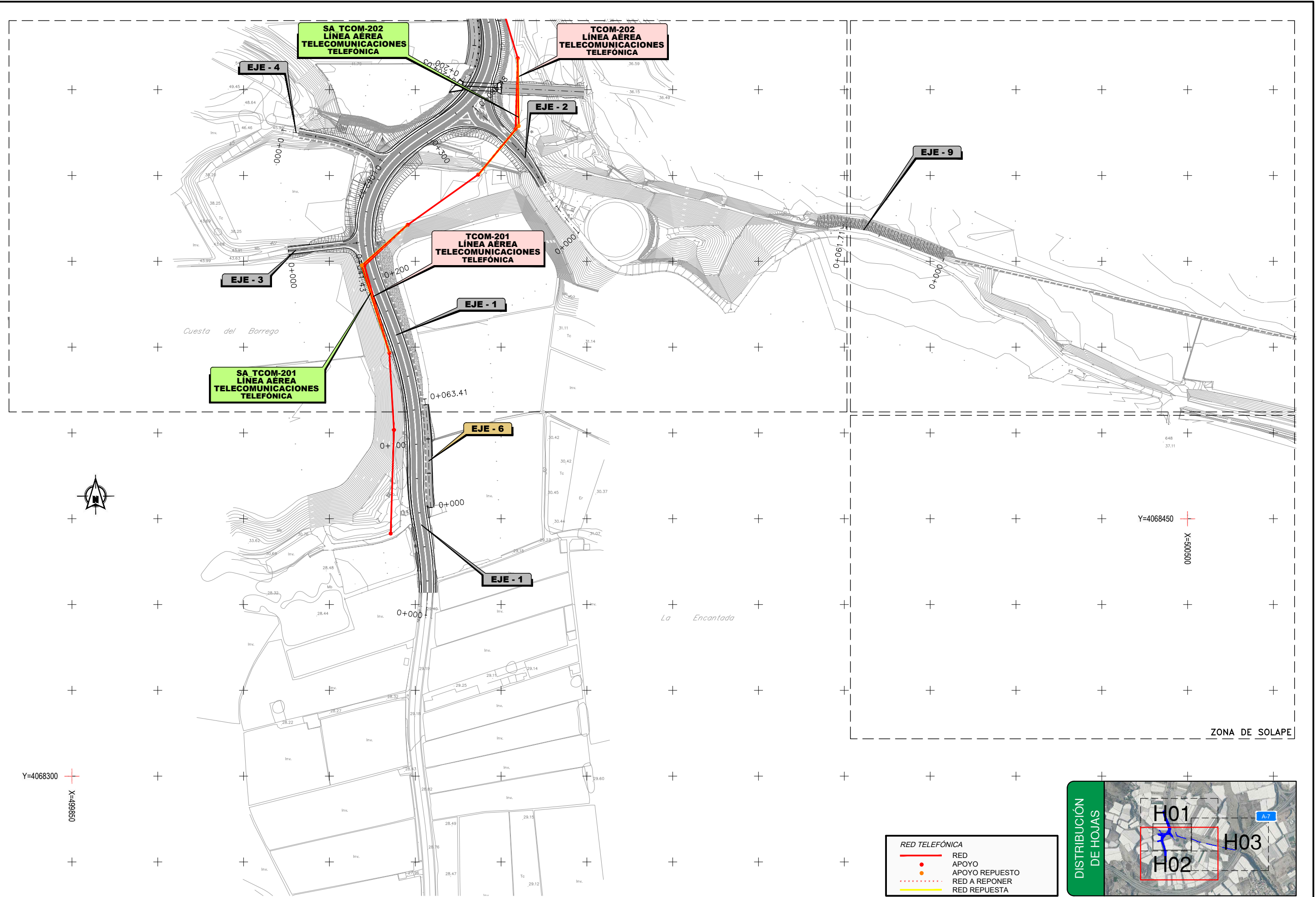
**RED TELEFÓNICA**

- RED
- APOYO
- REPUESTO
- - - RED A REPONER
- RED REPUESTA



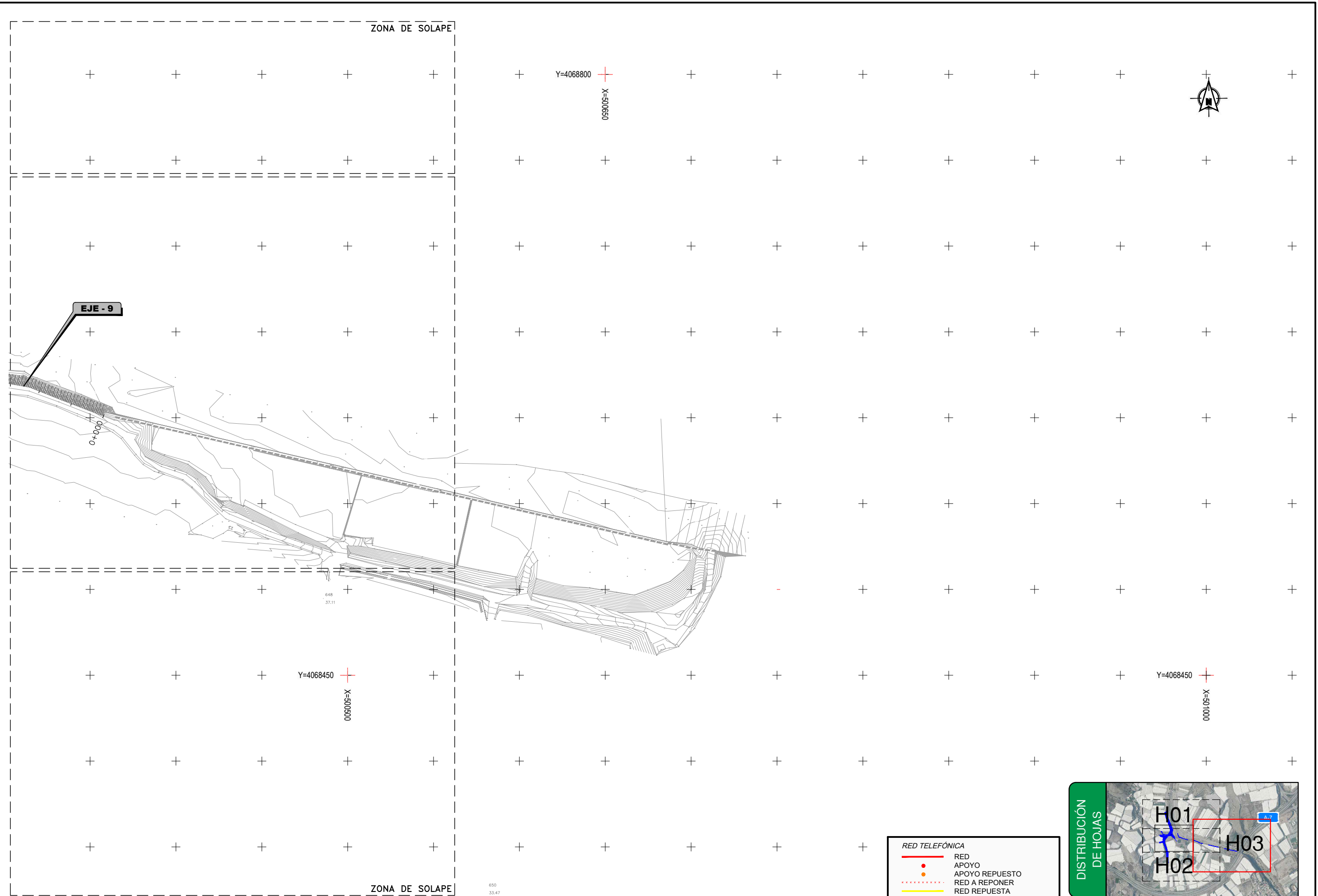
ZONA DE SOLAPE



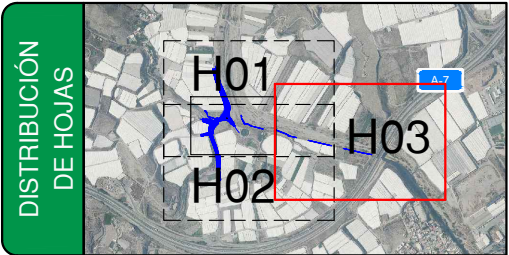


<b>RED TELEFÓNICA</b>	RED
	APOYO
	APOYO REPUESTO
	RED A REPONER
	RED REPUESTA

P:\2020\202511\02\_doc\_tecnica\211575\_ADRA\02.03.Ejecución\04\_GRÁFICOS\02 ProyeConstFeb22\03 SeguriSalud\2.2.2\_DC\_SSAA Telefónica H03.dwg



RED TELEFÓNICA	
	RED
	APOYO
	APOYO REPUESTO
	RED A REPONER
	RED REPUESTA



GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE  
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA  
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN DE AGUAS Y GESTIÓN DE RIESGOS



CONSULTOR:  
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:  
LA INGENIERA DIRECTORA DEL PROYECTO:  
AUTOR ESS:

ESCALA:  
1:1.000  
0 10 20 30m

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA ALMERÍA

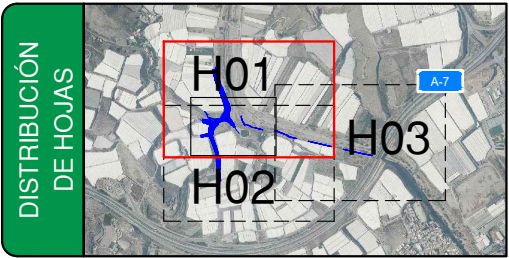
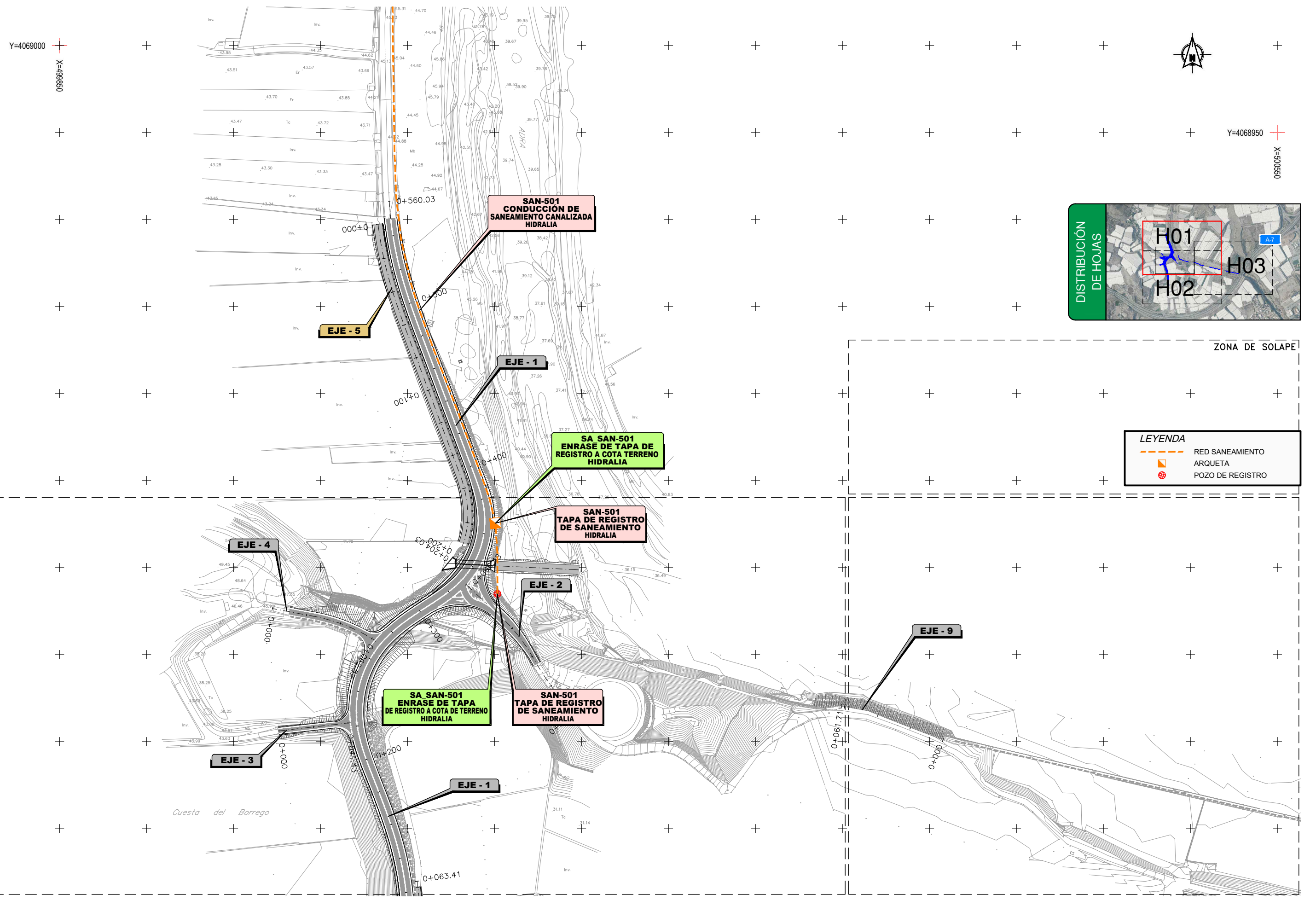
CLAVE:  
06.435-0190/0311

Nº PLANO:  
2.2.2

DESIGNACIÓN:  
SEGURIDAD Y SALUD DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA SSAA. TELEFÓNICA. SITUACIÓN REPUESTA

FECHA:  
NOVIEMBRE 2022  
HOJA 3 DE 3

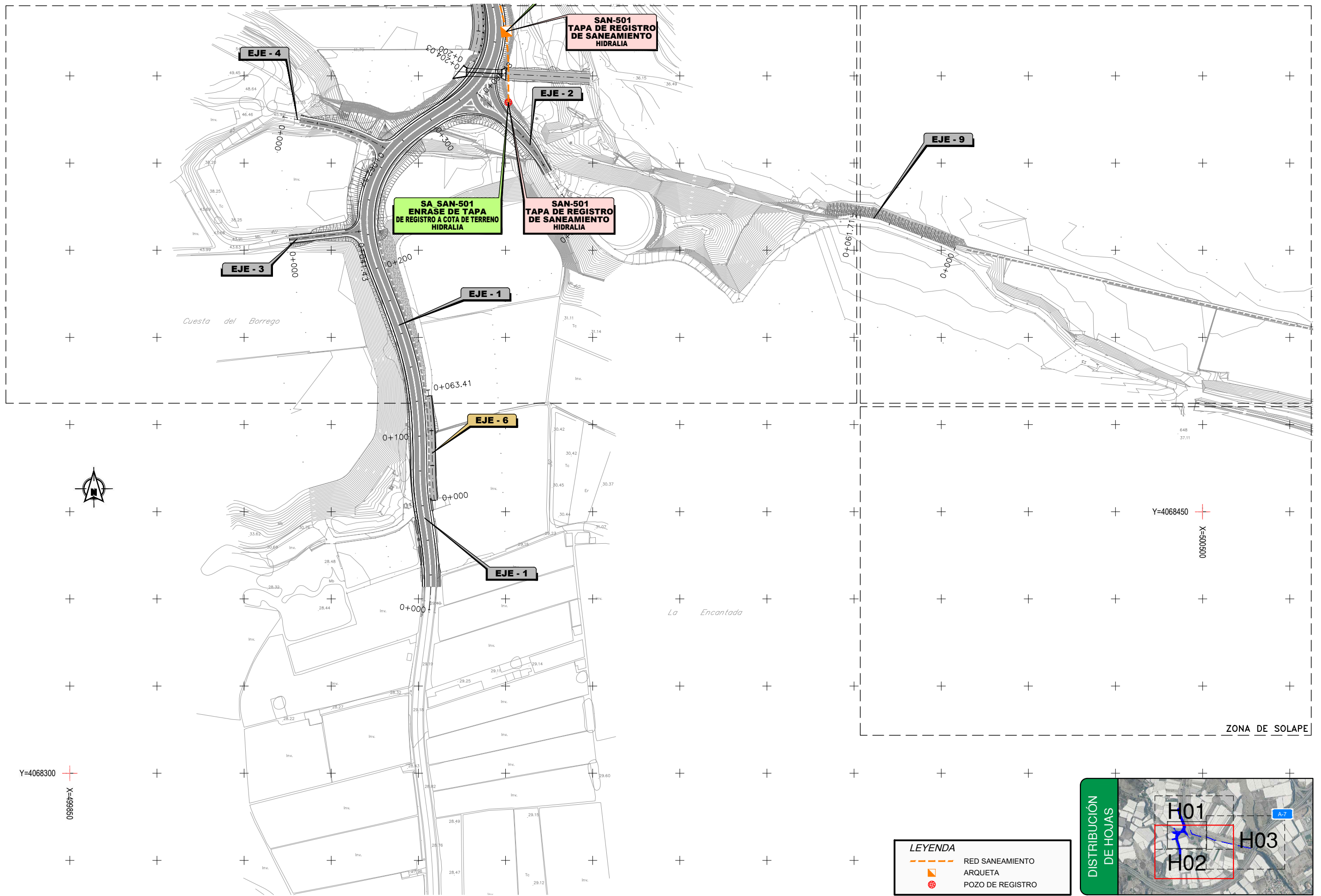
P:\2020\202511\02\_doc\_tecnica\211575\_ADRA\02.03.Ejecución\04\_GRÁFICOS\02 ProyeConstFeb22\03 SeguriSalud\2.2.3\_DC\_SSAA Saneamiento H03.dwg



**LEYENDA**

- RED SANEAMIENTO
- ARQUETA
- POZO DE REGISTRO

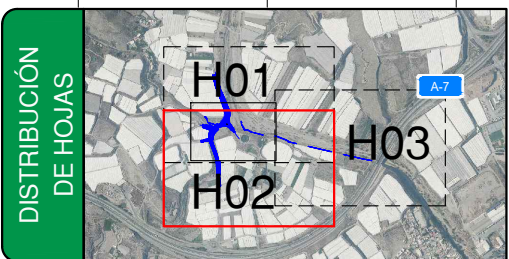
P:\2020\202511\02\_doc\_tecnica\211575\_ADRA\02.03.Ejecución\04\_GRÁFICOS\02 ProyeConstFeb22\03\_SeguriSalud\2.2.3\_DC\_SAA Saneamiento H03.dwg



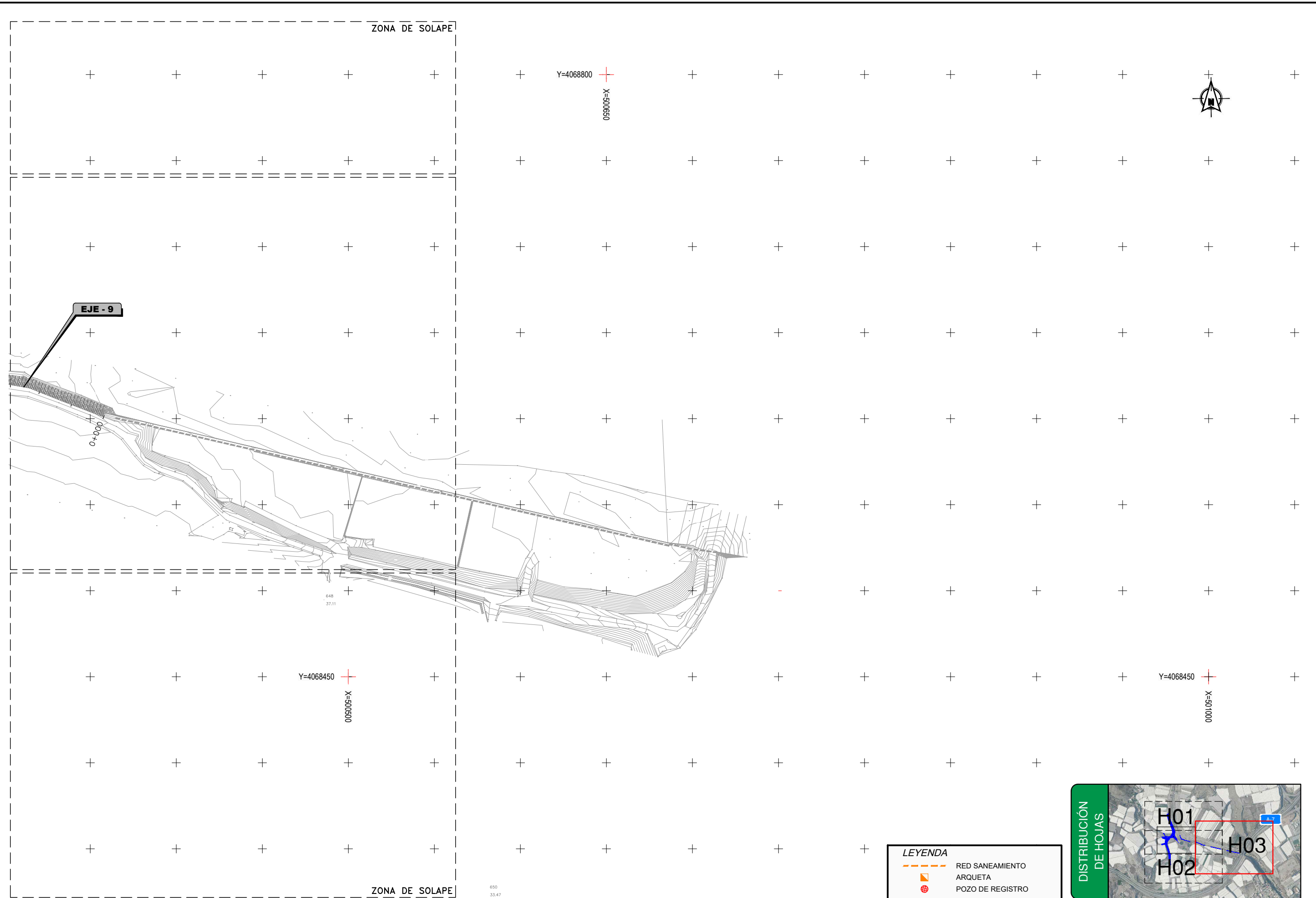
Y=4068300  
098667=X

Y=4068450  
005009=X

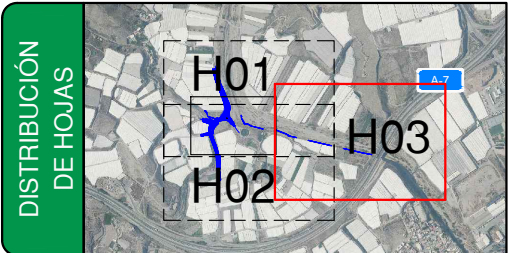
LEYENDA	
	RED SANEAMIENTO
	ARQUETA
	POZO DE REGISTRO



P:\2020\202511\02\_doc\_tecnica\211575\_ADRA\02.03.Ejecución\04\_GRÁFICOS\02 ProyeConstFeb22\03\_SeguriSalud\2.2.3\_DC\_SSAA\_Saneamiento\_H03.dwg



LEYENDA	
	RED SANEAMIENTO
	ARQUETA
	POZO DE REGISTRO



GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE  
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA  
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN DE AGUAS Y GESTIÓN DE RIESGOS



CONSULTOR:  
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:  
LA INGENIERA DIRECTORA DEL PROYECTO:  
AUTOR ESS:

ESCALA:  
1:1.000  
0 10 20 30m

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA ALMERÍA

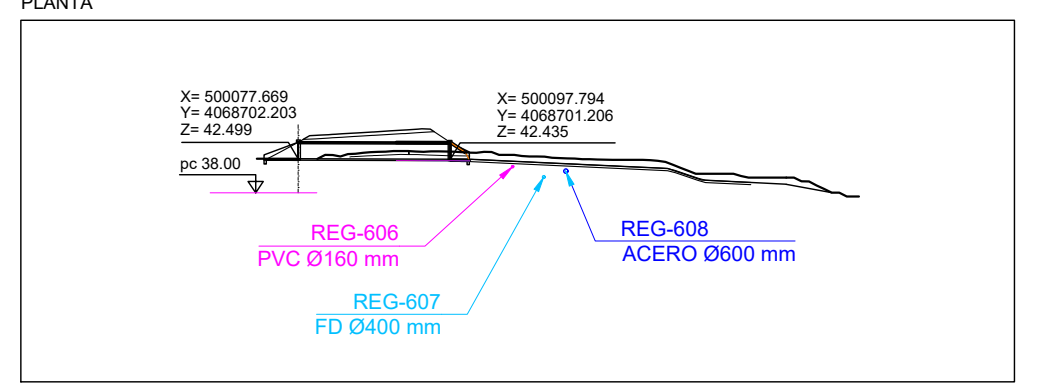
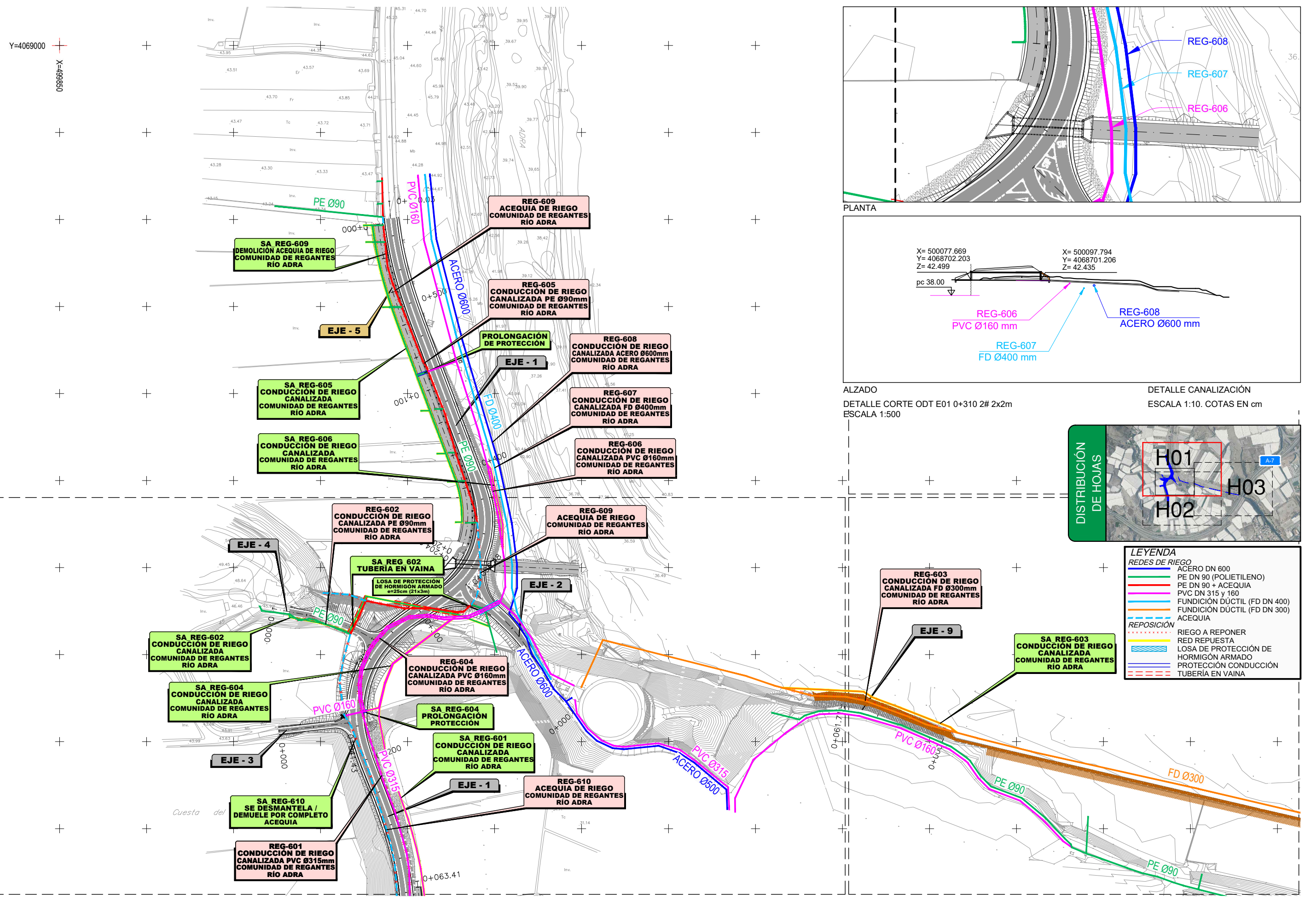
CLAVE:  
06.435-0190/0311

Nº PLANO:  
2.2.3

DESIGNACIÓN:  
SEGURIDAD Y SALUD DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA SSAA. SANEAMIENTO. SITUACIÓN REPUESTA

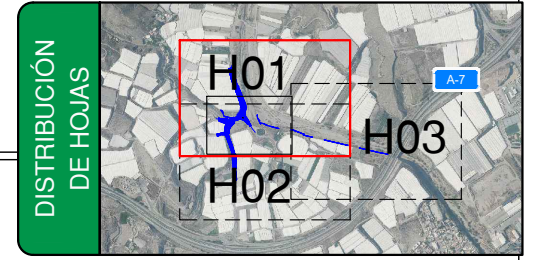
FECHA:  
NOVIEMBRE 2022  
HOJA 3 DE 3

P:\2020\202511\02\_doc\_tecnica\211575\_ADRA\02.03.Ejecución\04\_GRAFICOS\02 ProyeConstFeb22\03 SeguriSalud\2.2.4\_DC\_SSAA Riego H03.dwg



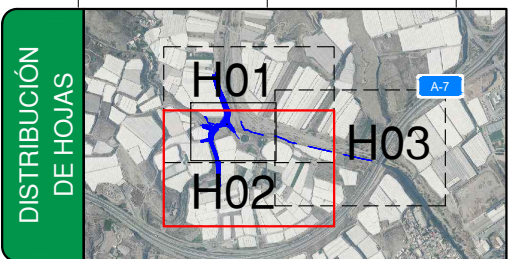
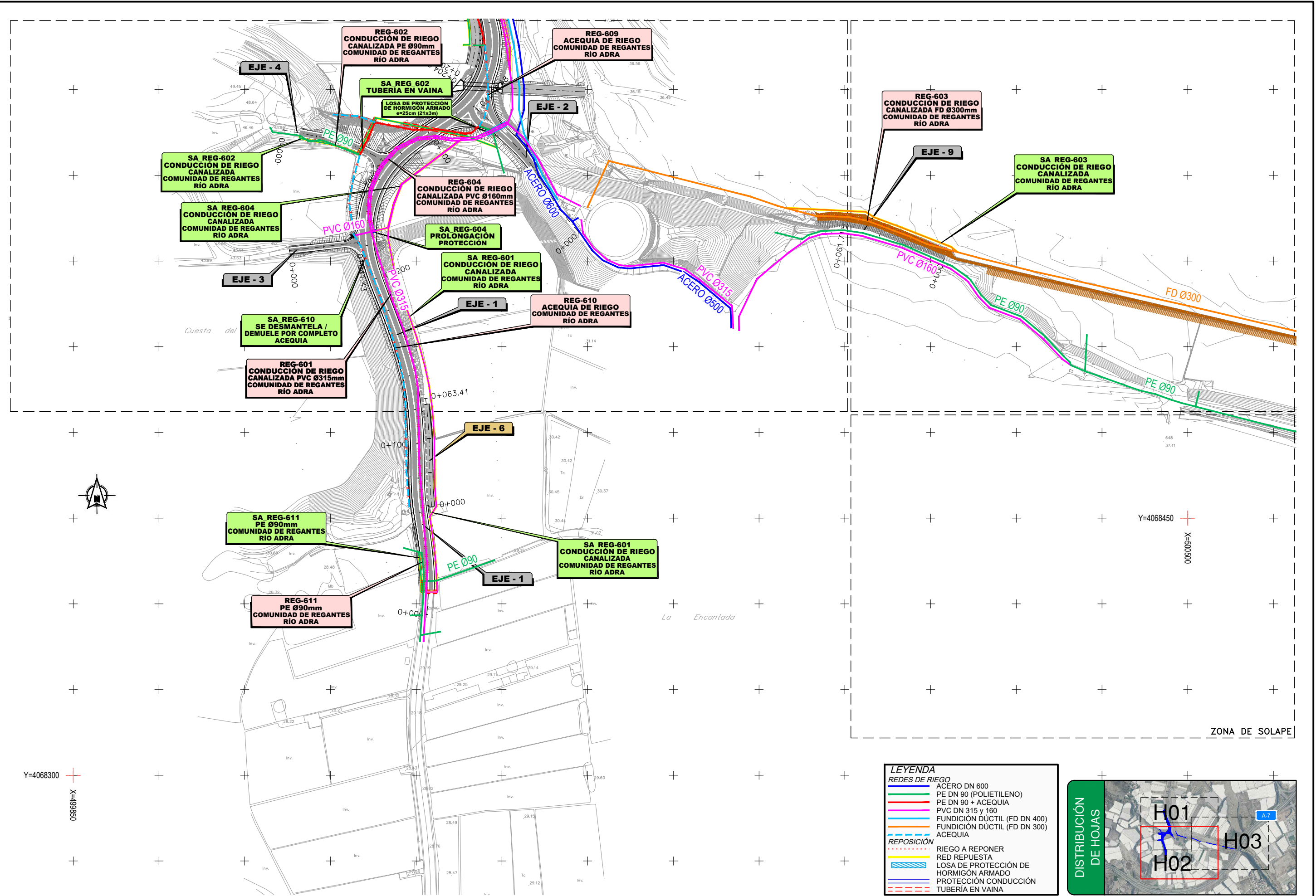
ALZADO  
DETALLE CORTE ODT E01 0+310 2# 2x2m  
ESCALA 1:500

DETALLE CANALIZACIÓN  
ESCALA 1:10. COTAS EN cm

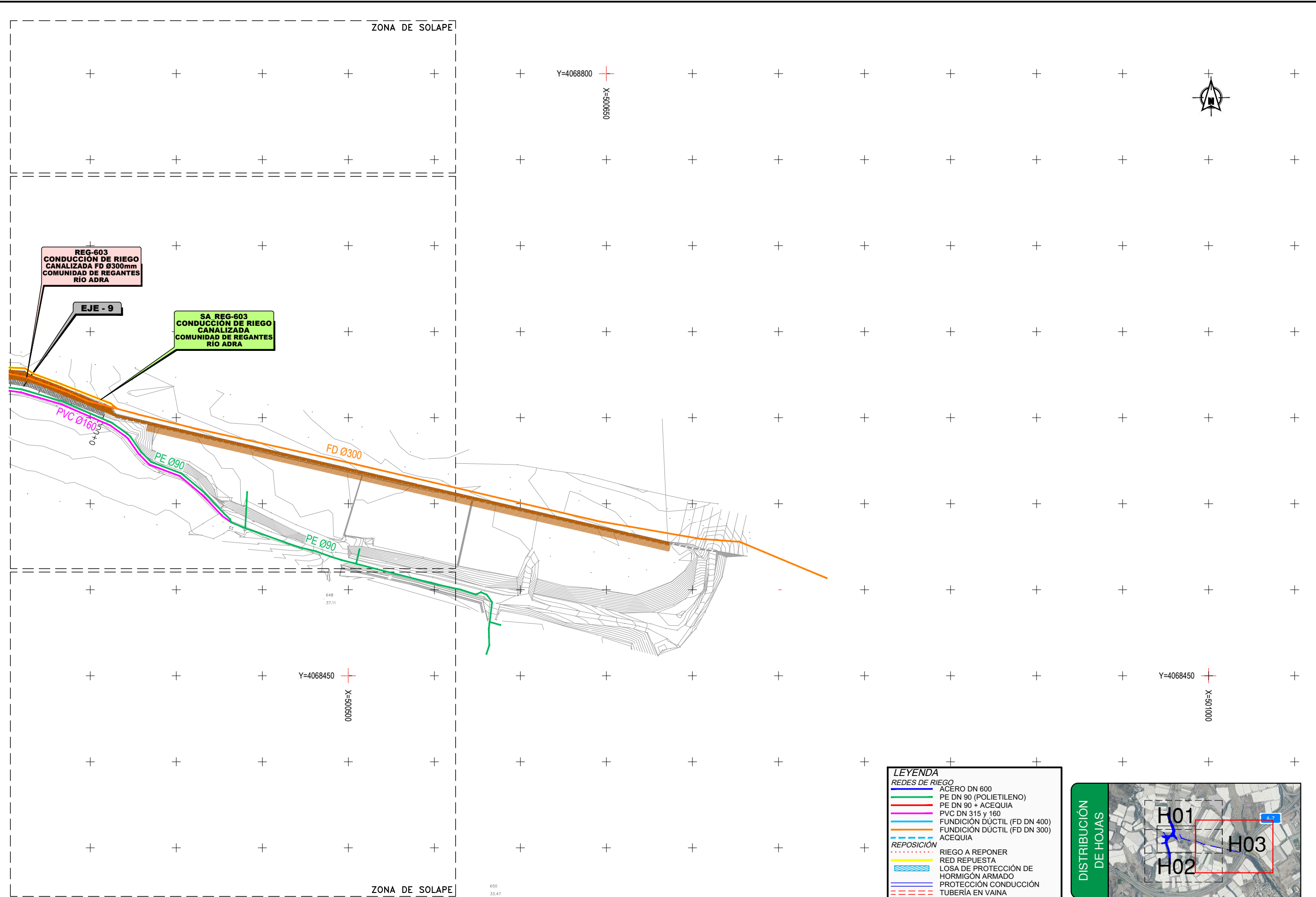


**LEYENDA**

REDES DE RIEGO	
	ACERO DN 600
	PE DN 90 (POLIETILENO)
	PE DN 90 + ACEQUIA
	PVC DN 315 y 160
	FUNDICIÓN DÚCTIL (FD DN 400)
	FUNDICIÓN DÚCTIL (FD DN 300)
	ACEQUIA
REPOSICIÓN	
	RIEGO A REPONER
	RED REPUESTA
	LOSA DE PROTECCIÓN DE HORMIGÓN ARMADO
	PROTECCIÓN CONDUCCIÓN
	TUBERÍA EN VAINA



P:\2020\202511\02\_doc\_tecnica\211575\_ADRA\02.03.Ejecución\04\_GRAFICOS\02 ProyeConstFeb22\03 SeguriSalud\2.2.4\_DC\_SSAA Riego H03.dwg



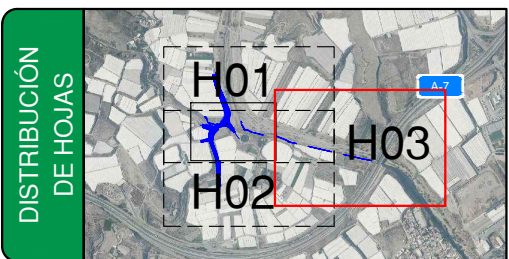
**LEYENDA**

**REDES DE RIEGO**

- ACERO DN 600
- PE DN 90 (POLIETILENO)
- PE DN 90 + ACEQUIA
- PVC DN 315 y 160
- FUNDICIÓN DÚCTIL (FD DN 400)
- FUNDICIÓN DÚCTIL (FD DN 300)
- ACEQUIA

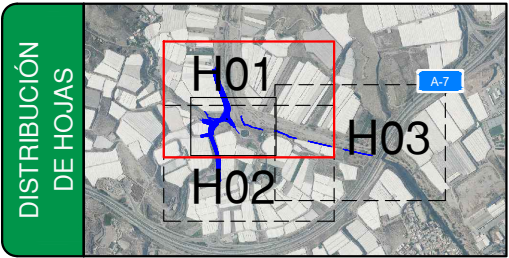
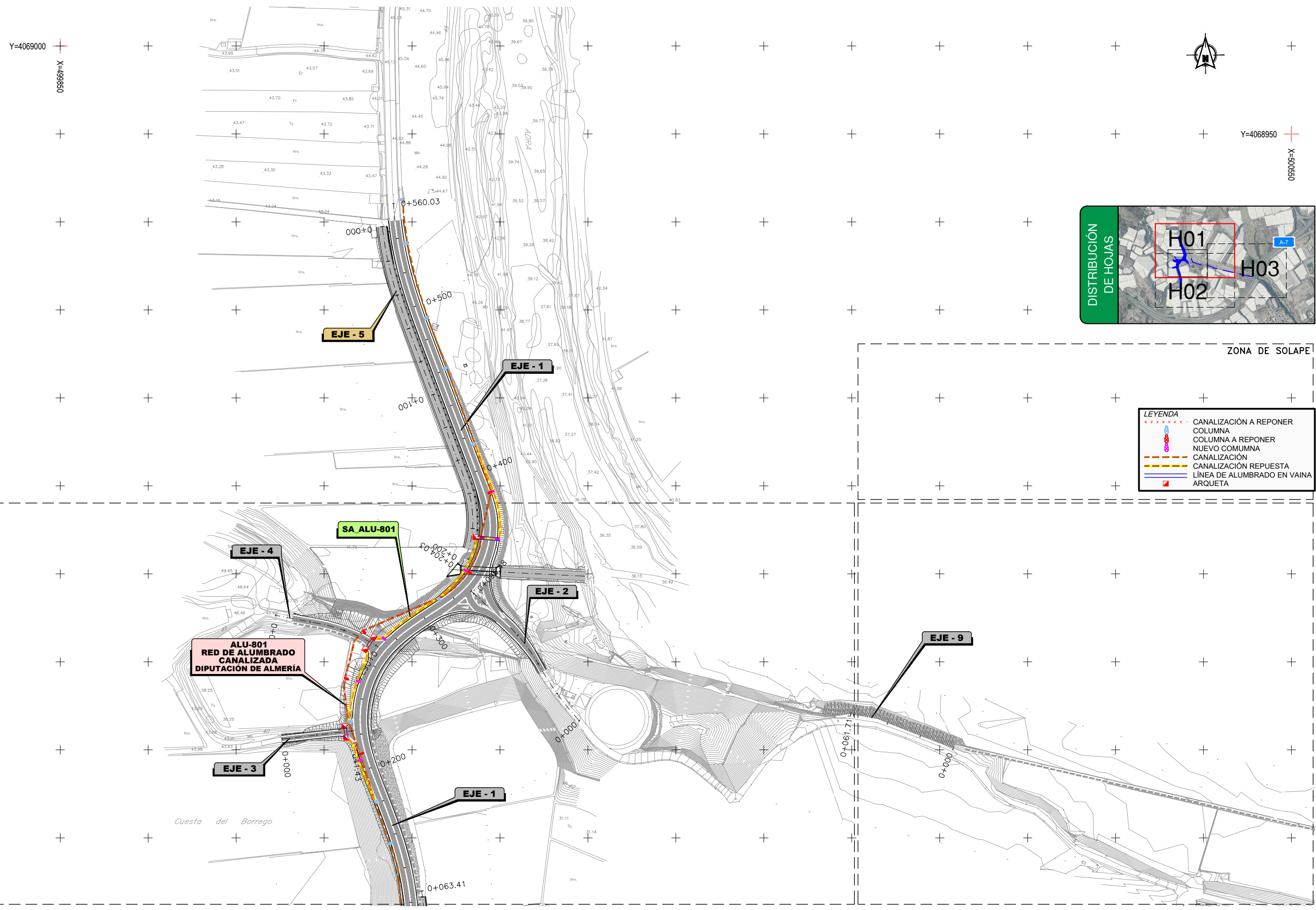
**REPOSICIÓN**

- RIEGO A REPONER
- RED REPUESTA
- LOSA DE PROTECCIÓN DE HORMIGÓN ARMADO
- PROTECCIÓN CONDUCCIÓN
- TUBERÍA EN VAINA



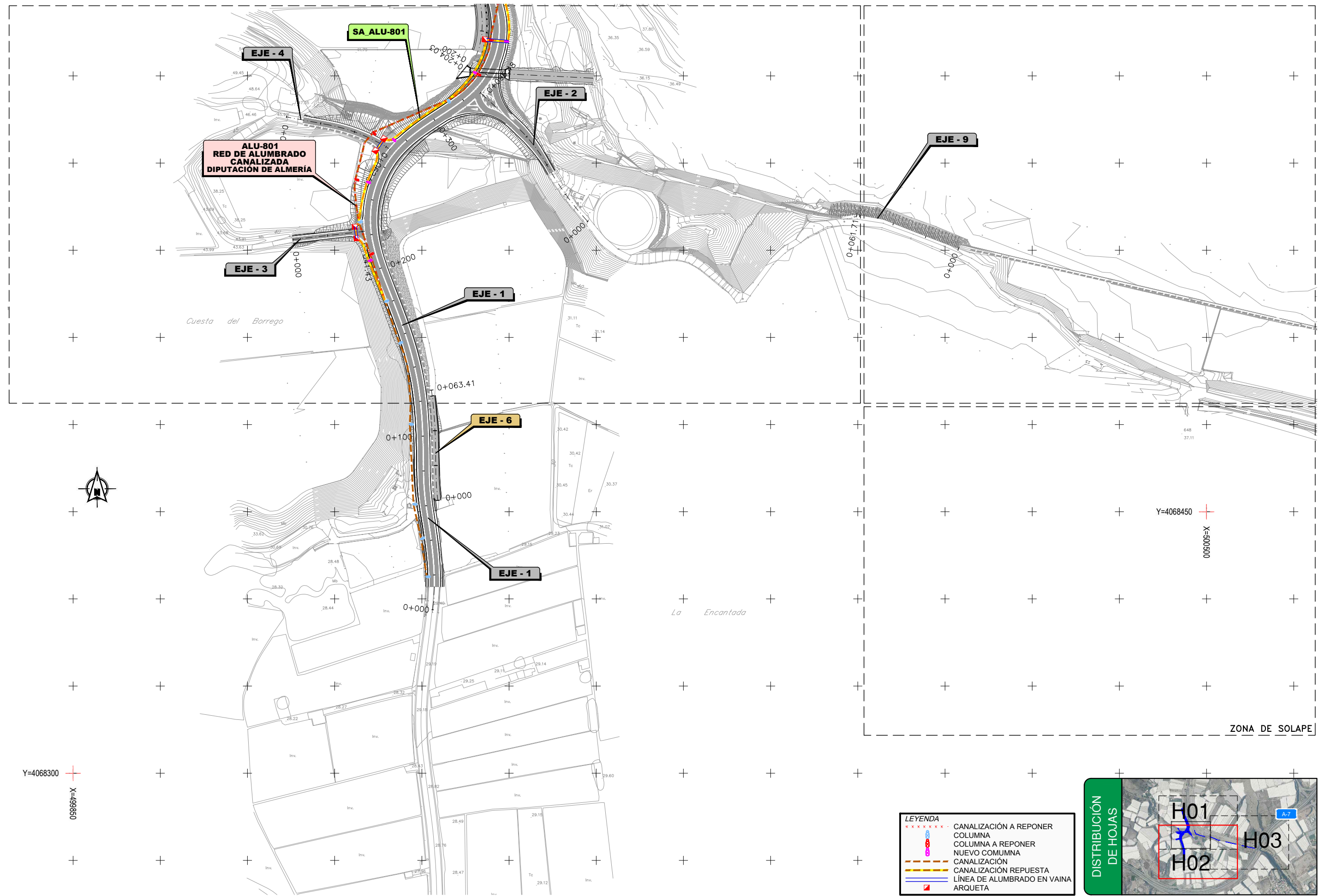


P:\2020\202511\02\_doc\_tecnica\211575\_ADRA\02.03.Ejecución\04\_GRÁFICOS\02 ProyeConstFeb22\03 SeguriSalud\2.2.5\_DC\_SAA Alumbrado H03.dwg



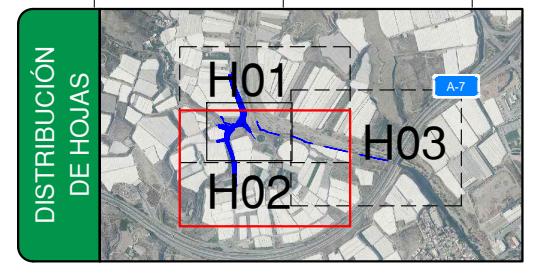
**LEYENDA**

- xxxxxxx CANALIZACIÓN A REPONER
- o o o COLUMNA A REPONER
- o o o NUEVO COMUNA
- CANALIZACIÓN
- CANALIZACIÓN REPUESTA
- LÍNEA DE ALUMBRADO EN VAINA
- ARQUETA

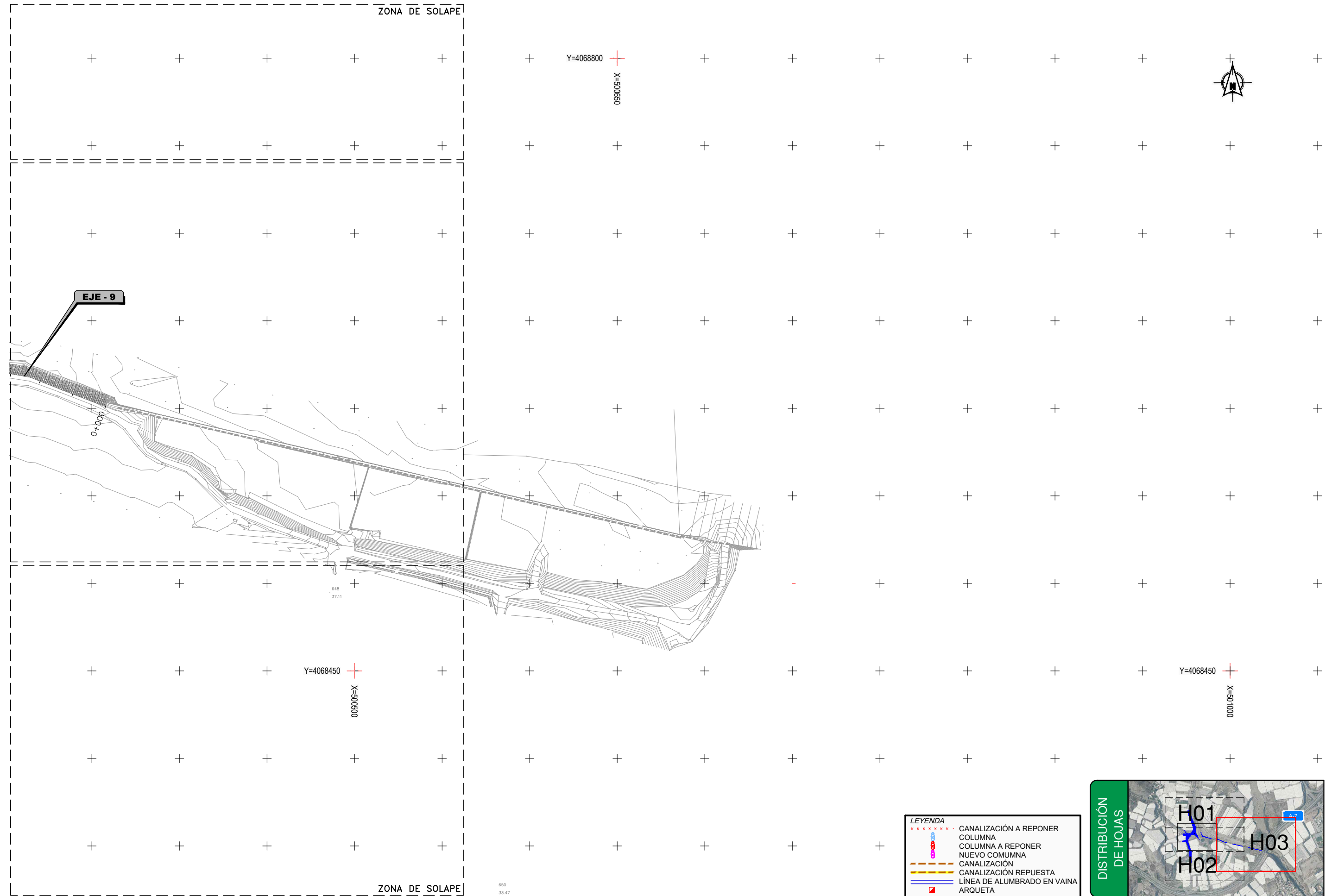


**LEYENDA**

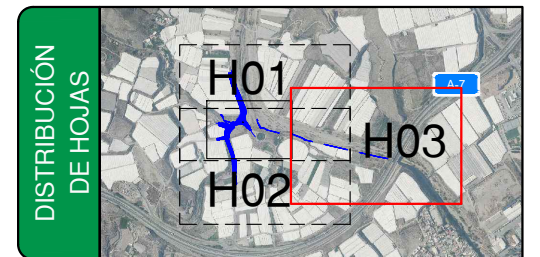
XXXXXX	CANALIZACIÓN A REPONER
○	COLUMNA A REPONER
○	NUEVO COLUMNA
---	CANALIZACIÓN
---	CANALIZACIÓN REPUESTA
---	LÍNEA DE ALUMBRADO EN VAINA
□	ARQUETA



P:\2020\202511\02\_doc\_tecnica\211575\_ADRA\02.03.Ejecución\04\_GRÁFICOS\02 ProyeConstFeb22\03 SeguriSalud\2.2.5\_DC\_SSAA Alumbrado H03.dwg



LEYENDA	
XXXXXX	CANALIZACIÓN A REPONER
○	COLUMNA
○	COLUMNA A REPONER
○	NUEVO COLUMNA
---	CANALIZACIÓN
---	CANALIZACIÓN REPUESTA
---	LÍNEA DE ALUMBRADO EN VAINA
□	ARQUETA



P:\2020\202511\02\_doc\_tecnica\211575\_ADRA\02.03.Ejecución\04\_GRÁFICOS\02\_ProjeConstFeb22\03\_SeguriSalud\2.3.0\_RE\_Planta\_Zia\_H03.dwg

**Medidas preventivas y correctoras**

- Jalonamiento
- Barrera de retención de sedimentos
- Especie invasora
- Restauración de taludes
- Punto limpio
- Zona de limpieza de canaletas

**DEMOLICIONES**

Principales riesgos:

- Caída de personas a mismo y a distinto nivel.
- Septulamiento durante el vertido de materiales.
- Atropellos y otros accidentes provocados por vehículos.
- Aplastamiento por maquinaria.
- Polvo en ambiente.
- Proyección de partículas
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre objetos

Riesgos Especiales:

- Electrocución por proximidad a líneas eléctricas de A.T.

Medidas preventivas:

- Cerramiento
- Señalización y balizamiento
- Se instalarán pórticos de limitación de gálibo en todos aquellos lugares donde se puedan llegar a incidir con maquinaria en la catenaria de la vía
- Barandillas de protección
- Medidas preventivas en el uso de la maquinaria
- Equipos de protección individual

**LEVANTAMIENTOS**

Principales riesgos:

- Caída de personas a mismo y a distinto nivel.
- Septulamiento durante el vertido de materiales.
- Atropellos y otros accidentes provocados por vehículos.
- Aplastamiento por maquinaria.
- Polvo en ambiente.
- Proyección de partículas
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre objetos

Riesgos Especiales:

- Electrocución por proximidad a líneas eléctricas de A.T.

Medidas preventivas:

- Cerramiento
- Señalización y balizamiento
- Se instalarán pórticos de limitación de gálibo en todos aquellos lugares donde se puedan llegar a incidir con maquinaria en la catenaria de la vía
- Barandillas de protección
- Medidas preventivas en el uso de la maquinaria
- Equipos de protección individual

**INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA**

Principales riesgos:

- Atropellos y otros accidentes provocados por vehículos.
- Incendio por cortocircuito.
- Riesgos eléctricos.
- Electrocución por derivaciones.
- Polvo en ambiente.
- Proyección de partículas.

Riesgos Especiales:

- Electrocución por proximidad a líneas eléctricas de A.T.

Medidas preventivas:

- Cerramiento
- Señalización y balizamiento.
- Protecciones eléctricas y toma de tierra.
- Se instalarán pórticos de limitación de gálibo en todos aquellos lugares donde se puedan llegar a incidir con maquinaria en la catenaria de la vía
- Medidas preventivas en el uso de la maquinaria.

**MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Principales riesgos:

- Caída de personas a mismo y a distinto nivel.
- Septulamiento durante el vertido de materiales.
- Atropellos y otros accidentes provocados por vehículos.
- Aplastamiento por maquinaria.
- Polvo en ambiente.
- Proyección de partículas
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre objetos

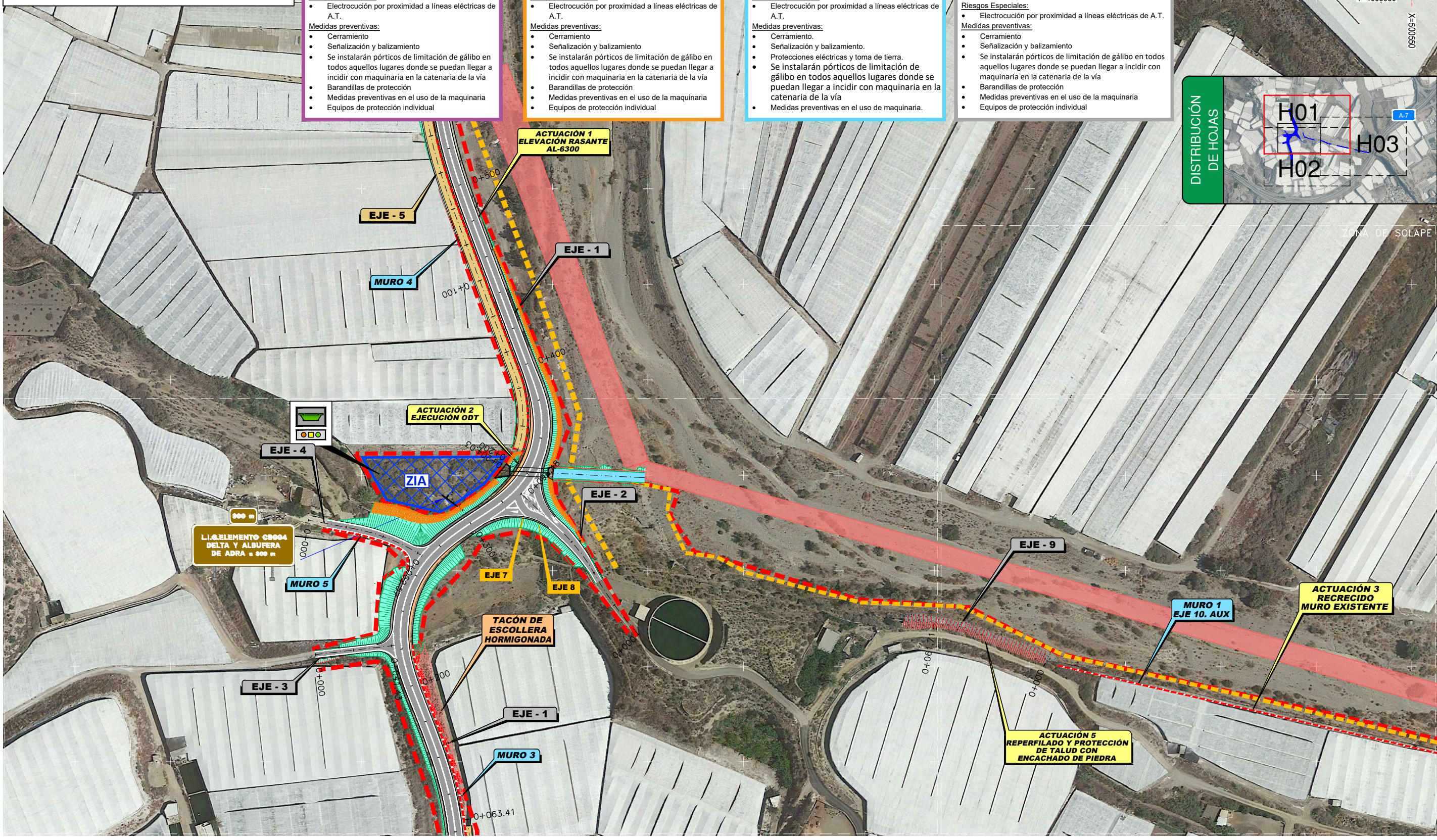
Riesgos Especiales:

- Electrocución por proximidad a líneas eléctricas de A.T.

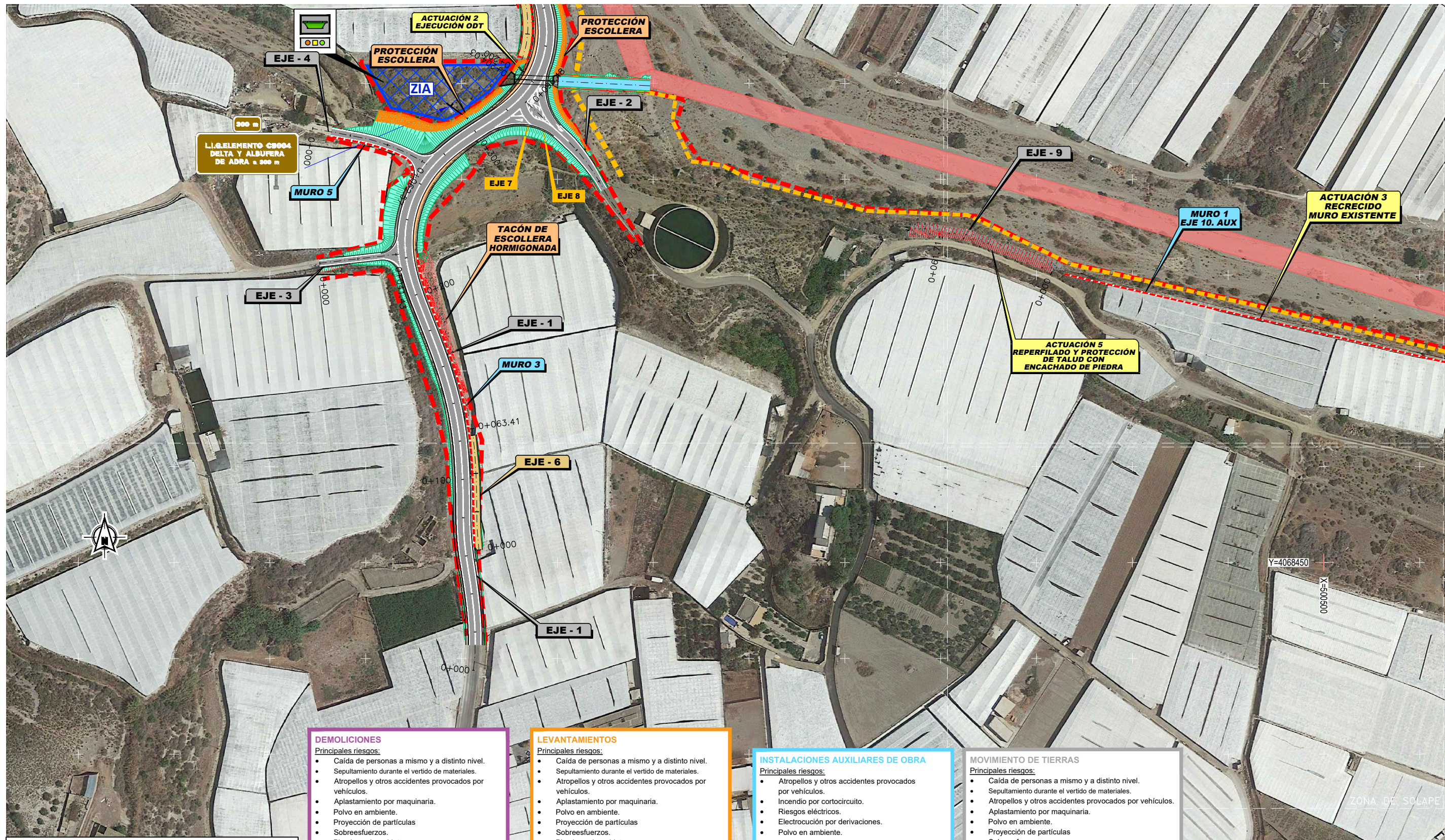
Medidas preventivas:

- Cerramiento
- Señalización y balizamiento
- Se instalarán pórticos de limitación de gálibo en todos aquellos lugares donde se puedan llegar a incidir con maquinaria en la catenaria de la vía
- Barandillas de protección
- Medidas preventivas en el uso de la maquinaria
- Equipos de protección individual

**DISTRIBUCIÓN DE HOJAS**



P:\2020\202511\02\_doc\_tecnica\211575\_ADRA\02.03.Ejecución\04\_GRÁFICOS\02\_ProjeConstFeb22\03\_SeguriSalud\2.3.0\_RE\_Planta Zia HO3.dwg



**Medidas preventivas y correctoras**

- Jalonamiento
- Barrera de retención de sedimentos
- Especie invasora
- Restauración de taludes
- □ Punto limpio
- Zona de limpieza de canaletas

**DEMOLICIONES**

Principales riesgos:

- Caída de personas a mismo y a distinto nivel.
- Sepultamiento durante el vertido de materiales.
- Atropellos y otros accidentes provocados por vehículos.
- Aplastamiento por maquinaria.
- Polvo en ambiente.
- Proyección de partículas
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre objetos

Riesgos Especiales:

- Electrocuación por proximidad a líneas eléctricas de A.T.

Medidas preventivas:

- Cerramiento
- Señalización y balizamiento
- Se instalarán pórticos de limitación de gálibo en todos aquellos lugares donde se puedan llegar a incidir con maquinaria en la catenaria de la vía
- Barandillas de protección
- Medidas preventivas en el uso de la maquinaria
- Equipos de protección individual

**LEVANTAMIENTOS**

Principales riesgos:

- Caída de personas a mismo y a distinto nivel.
- Sepultamiento durante el vertido de materiales.
- Atropellos y otros accidentes provocados por vehículos.
- Aplastamiento por maquinaria.
- Polvo en ambiente.
- Proyección de partículas
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre objetos

Riesgos Especiales:

- Electrocuación por proximidad a líneas eléctricas de A.T.

Medidas preventivas:

- Cerramiento
- Señalización y balizamiento
- Se instalarán pórticos de limitación de gálibo en todos aquellos lugares donde se puedan llegar a incidir con maquinaria en la catenaria de la vía
- Barandillas de protección
- Medidas preventivas en el uso de la maquinaria
- Equipos de protección individual

**INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA**

Principales riesgos:

- Atropellos y otros accidentes provocados por vehículos.
- Incendio por cortocircuito.
- Riesgos eléctricos.
- Electrocuación por derivaciones.
- Polvo en ambiente.
- Proyección de partículas.

Riesgos Especiales:

- Electrocuación por proximidad a líneas eléctricas de A.T.

Medidas preventivas:

- Cerramiento
- Señalización y balizamiento.
- Protecciones eléctricas y toma de tierra.
- Se instalarán pórticos de limitación de gálibo en todos aquellos lugares donde se puedan llegar a incidir con maquinaria en la catenaria de la vía
- Medidas preventivas en el uso de maquinaria.

**MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Principales riesgos:

- Caída de personas a mismo y a distinto nivel.
- Sepultamiento durante el vertido de materiales.
- Atropellos y otros accidentes provocados por vehículos.
- Aplastamiento por maquinaria.
- Polvo en ambiente.
- Proyección de partículas
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre objetos

Riesgos Especiales:

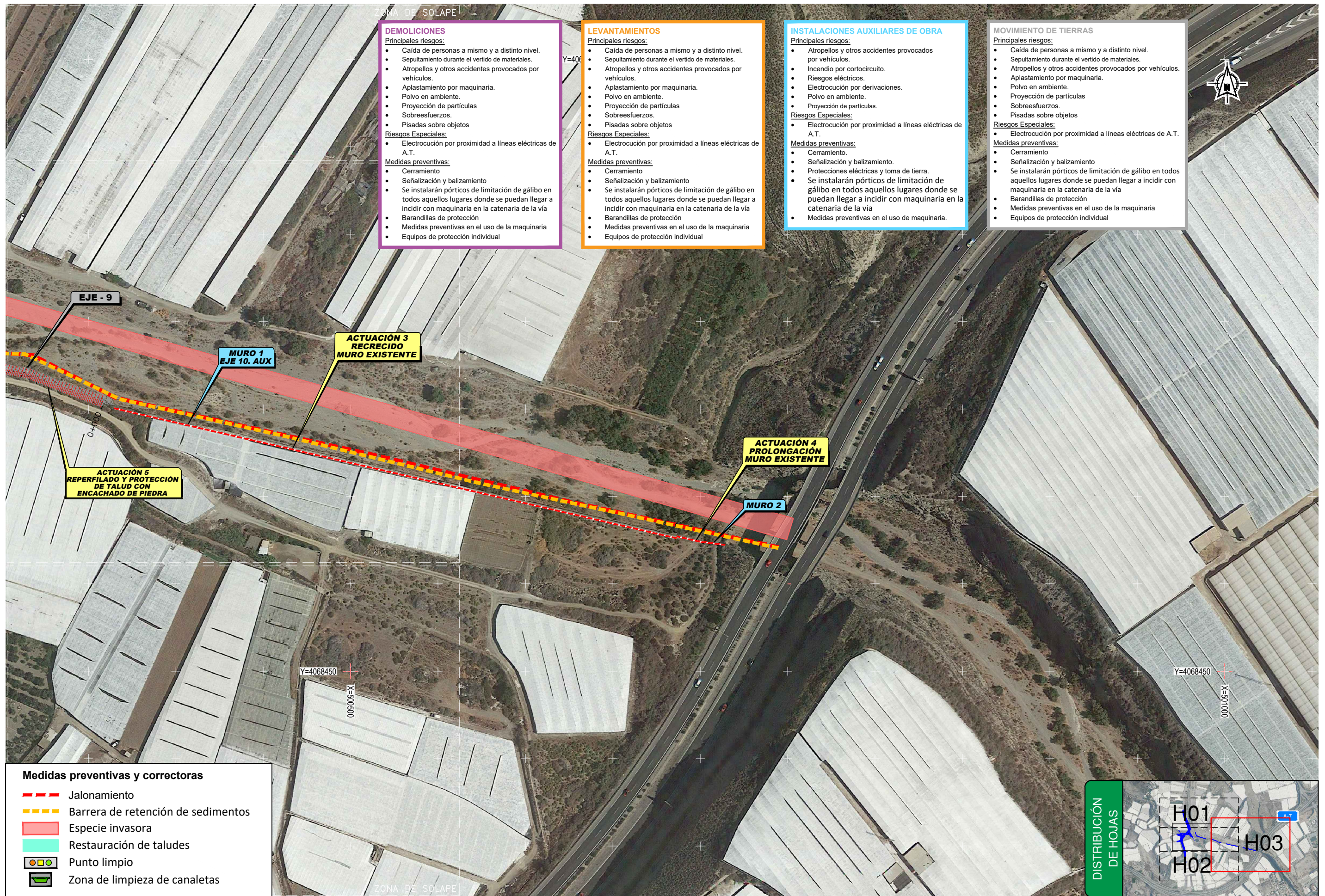
- Electrocuación por proximidad a líneas eléctricas de A.T.

Medidas preventivas:

- Cerramiento
- Señalización y balizamiento
- Se instalarán pórticos de limitación de gálibo en todos aquellos lugares donde se puedan llegar a incidir con maquinaria en la catenaria de la vía
- Barandillas de protección
- Medidas preventivas en el uso de la maquinaria
- Equipos de protección individual

**DISTRIBUCIÓN DE HOJAS**

P:\2020\202511\02\_doc\_tecnica\211575\_ADRA\02.03.Ejecución\04\_GRÁFICOS\02\_ProjeConstFeb22\03\_SeguriSalud\2.3.0\_RE\_Planta\_Zia\_H03.dwg



**DEMOLICIONES**  
**Principales riesgos:**

- Caída de personas a mismo y a distinto nivel.
- Sepultamiento durante el vertido de materiales.
- Atropellos y otros accidentes provocados por vehículos.
- Aplastamiento por maquinaria.
- Polvo en ambiente.
- Proyección de partículas
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre objetos

**Riesgos Especiales:**

- Electrocuación por proximidad a líneas eléctricas de A.T.

**Medidas preventivas:**

- Cerramiento
- Señalización y balizamiento
- Se instalarán pórticos de limitación de gálibo en todos aquellos lugares donde se puedan llegar a incidir con maquinaria en la catenaria de la vía
- Barandillas de protección
- Medidas preventivas en el uso de la maquinaria
- Equipos de protección individual

**LEVANTAMIENTOS**  
**Principales riesgos:**

- Caída de personas a mismo y a distinto nivel.
- Sepultamiento durante el vertido de materiales.
- Atropellos y otros accidentes provocados por vehículos.
- Aplastamiento por maquinaria.
- Polvo en ambiente.
- Proyección de partículas
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre objetos

**Riesgos Especiales:**

- Electrocuación por proximidad a líneas eléctricas de A.T.

**Medidas preventivas:**

- Cerramiento
- Señalización y balizamiento
- Se instalarán pórticos de limitación de gálibo en todos aquellos lugares donde se puedan llegar a incidir con maquinaria en la catenaria de la vía
- Barandillas de protección
- Medidas preventivas en el uso de la maquinaria
- Equipos de protección individual

**INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA**  
**Principales riesgos:**

- Atropellos y otros accidentes provocados por vehículos.
- Incendio por cortocircuito.
- Riesgos eléctricos.
- Electrocuación por derivaciones.
- Polvo en ambiente.
- Proyección de partículas.

**Riesgos Especiales:**

- Electrocuación por proximidad a líneas eléctricas de A.T.

**Medidas preventivas:**

- Cerramiento.
- Señalización y balizamiento.
- Protecciones eléctricas y toma de tierra.
- Se instalarán pórticos de limitación de gálibo en todos aquellos lugares donde se puedan llegar a incidir con maquinaria en la catenaria de la vía
- Medidas preventivas en el uso de maquinaria.

**MOVIMIENTO DE TIERRAS**  
**Principales riesgos:**

- Caída de personas a mismo y a distinto nivel.
- Sepultamiento durante el vertido de materiales.
- Atropellos y otros accidentes provocados por vehículos.
- Aplastamiento por maquinaria.
- Polvo en ambiente.
- Proyección de partículas
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre objetos

**Riesgos Especiales:**

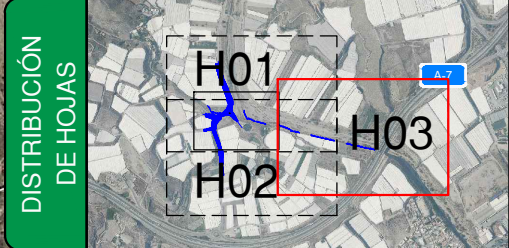
- Electrocuación por proximidad a líneas eléctricas de A.T.

**Medidas preventivas:**

- Cerramiento
- Señalización y balizamiento
- Se instalarán pórticos de limitación de gálibo en todos aquellos lugares donde se puedan llegar a incidir con maquinaria en la catenaria de la vía
- Barandillas de protección
- Medidas preventivas en el uso de la maquinaria
- Equipos de protección individual

**Medidas preventivas y correctoras**

- Jalonamiento
- Barrera de retención de sedimentos
- Especie invasora
- Restauración de taludes
- Punto limpio
- Zona de limpieza de canaletas

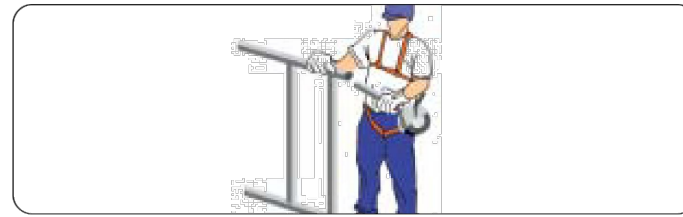


TORRES MÓVILES

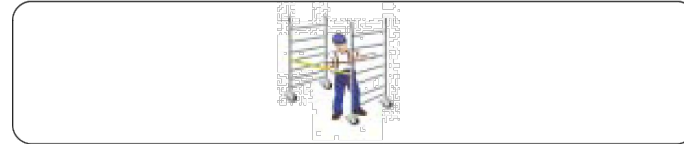


MONTAJE

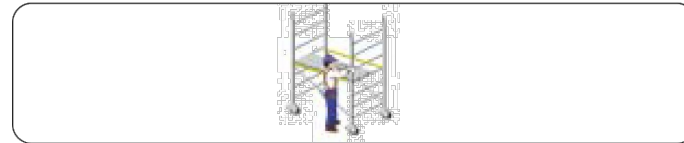
➔ Introducir las patas en los huecos de dos laterales, presionando las levas de freno para bloquear las ruedas.



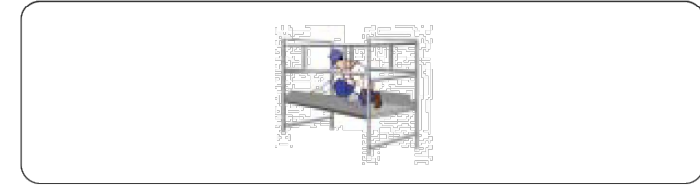
➔ Colocar las barras horizontales insertando las garras en el tubo vertical de los laterales.



➔ Comprobar la nivelación vertical y horizontal de la torre.

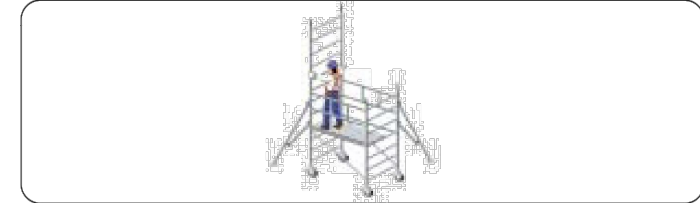


➔ Montaje de la plataforma, los frontales de barandilla a cada lado de la torre y el rodapié.

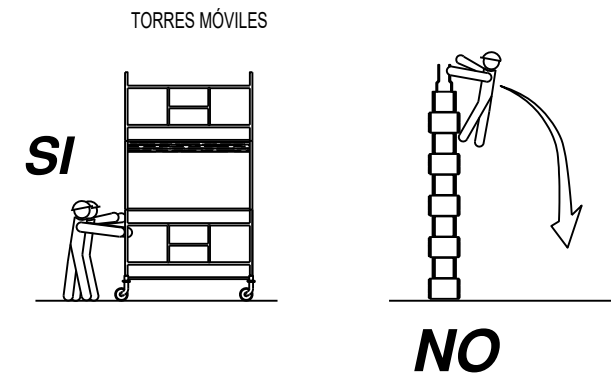
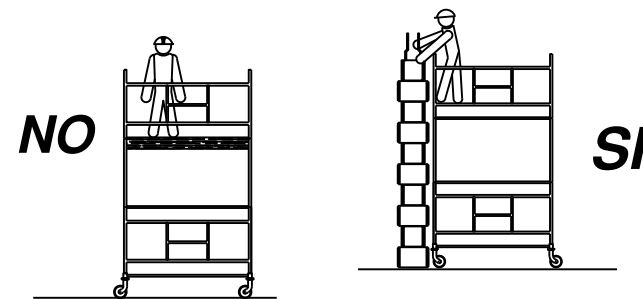


➔ Montaje de los estabilizadores en las verticales de cada vértice.  
➔ Colocar los laterales del tramo superior, así como la plataforma y los frontales de barandilla a cada lado de la torre.

Así sucesivamente, hasta completar la totalidad del andamio.



ALTURAS MÁXIMAS Y CARGAS ADMISIBLES EN TORRES O CASTILLETES



CARGAS ADMISIBLES	
2400 Kg.	Para castilletes o torres fijas (incluido su peso propio).
2000 Kg.	Para castilletes o torres móviles sobre ruedas de hierro (incluido su peso propio).
1000 Kg.	Para castilletes o torres móviles sobre ruedas de goma (incluido su peso propio).
ALTURAS MÁXIMAS DE TRABAJO	
4 Veces	Para castilletes o torres fijas (incluido su peso propio).
3 Veces	Para castilletes o torres móviles sobre ruedas de hierro (incluido su peso propio).

PRECAUCIONES EN EL USO DE ESCALERAS DE MANO

NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS. EQUIPAR LAS ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.

TOPE Y CADENA PARA IMPEDIR LA APERTURA. LOS LARGEROS SERAN DE UNA SOLA PIEZA Y LOS PELDANOS ESTARAN BIEN ENSAMBLADOS Y NO CLAVADOS.

NO SOBRECARGAR LOS TABLONES CON EXCESIVA CANTIDAD DE MATERIALES CONCENTRADOS EN UN MISMO PUNTO QUE PODRIA DESEQUILIBRAR O INCLUSO LLEGAR A PARTIR LOS TABLONES REPARTIE EL PESO DE MANERA UNIFORME Y SIN CARGAS EXCESIVAS.

LA ANCHURA MINIMA DE LA PLATAFORMA DEL ANDAMIO SERA DE 60 CENTIMETROS. LOS TABLONES DE LA PLATAFORMA IRAN ATADOS O BIEN SUJETOS A LAS BORRIQUETAS. EN ALTURAS SUPERIORES A 2 METROS, SE DISPONDRAN BARANDILLAS EN TODO EL PERIMETRO.

ESPAESOR MINIMO DEL TABLON 5 CM.

SI LA DISTANCIA ENTRE BORRIQUETAS ES MAYOR DE 3 METROS, EXISTE EL PELIGRO QUE LOS TABLONES DE LA PLATAFORMA PUEDAN FLECHAR O INCLUSO LLEGAR A ROMPERSE.

NO APOYARSE EN EL CONJUNTO EN NINGUNO DE SUS EXTREMOS.

EL CONJUNTO DEBERA SER RESISTENTE Y ESTABLE.

ANDAMIO DE BORRIQUETA  
Altura de trabajo inferior a 2 metros.

Ancho mínimo de tablonos 0.60 metros.  
Ancho recomendable de tablonos 0.80 metros.

LA BASE SE APOYO EN UN ANDAMIO TENDRA COMO MINIMO 60 CM. DE ANCHO

LOS ANDAMIOS DE BORRIQUETAS DEBEN IR SIEMPRE CON UNA BARRA DE SUJECION

NO BORRIQUETA METALICA  
MAXIMO 3.00 METROS

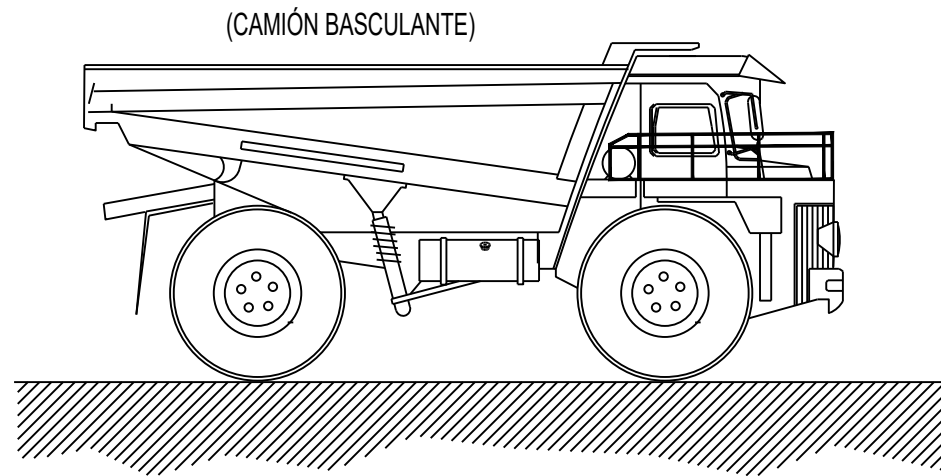
SI BORRIQUETA METALICA  
MAXIMO 3.00 METROS

NO UTILIZAR PARA EL APOYO DE LOS TABLONES, OTRO ELEMENTO DISTINTO DE LAS BORRIQUETAS.

ROTURA O ASTILLADO  
HOLGURA  
CLAVAZON  
NUDO

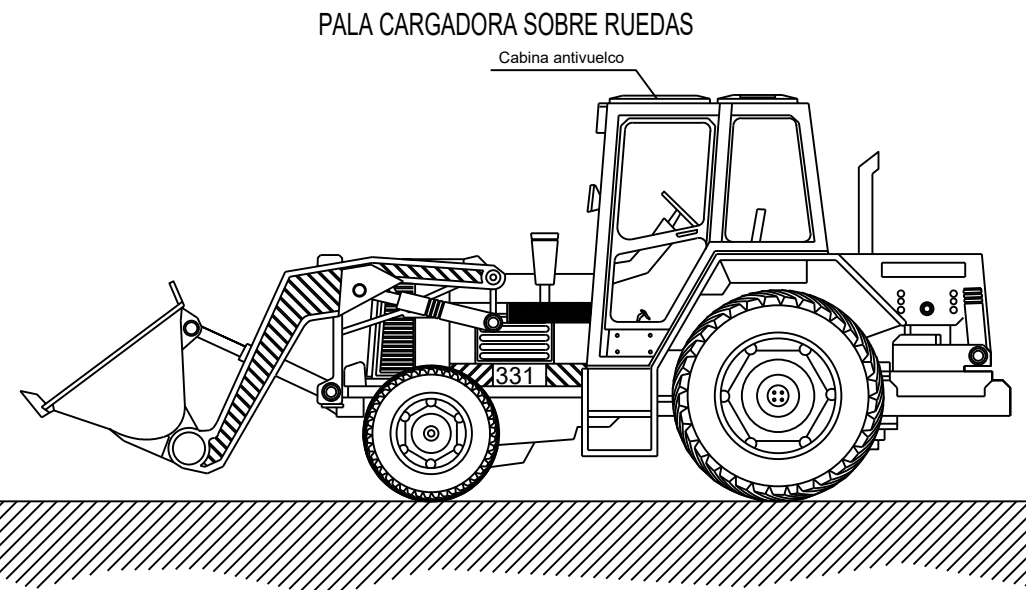
ESCALERAS DE MANO (PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA EN SU SUBIDA Y BAJADA)

ESCALERAS DE MANO (PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA)



**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.
- Los cargos serán apropiados 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.
- Los cargos 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 los cargos 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 colocarán a la altura de la cabina o en la parte trasera del camión.

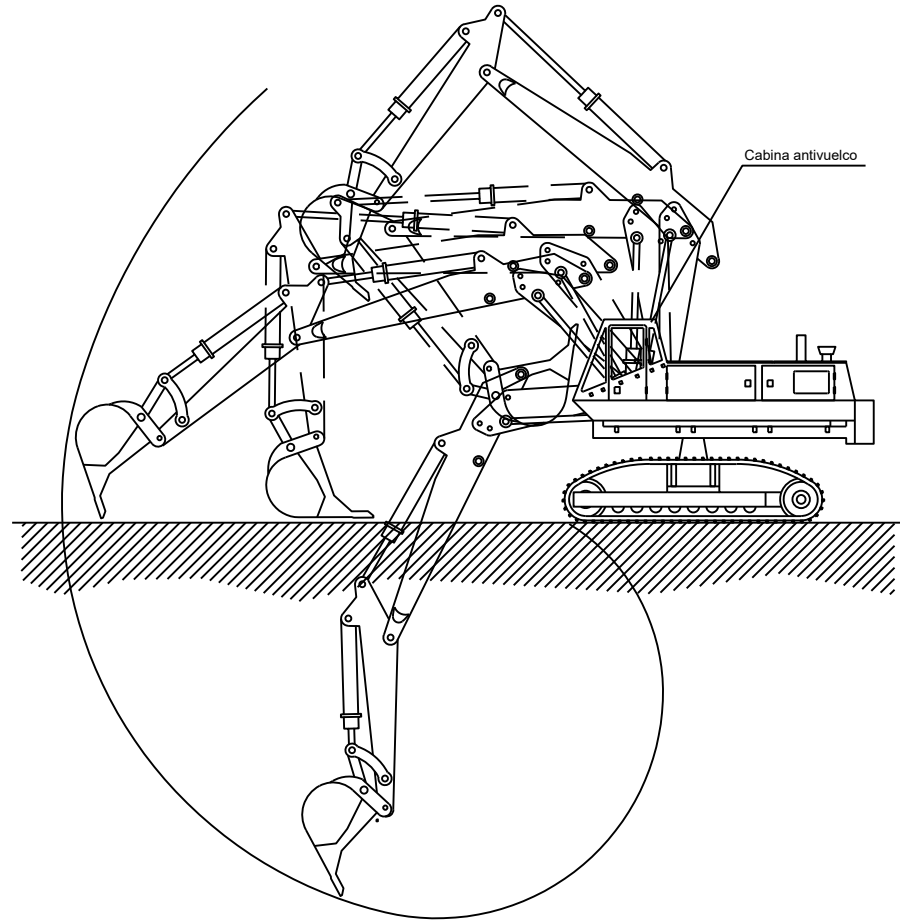


**NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :**

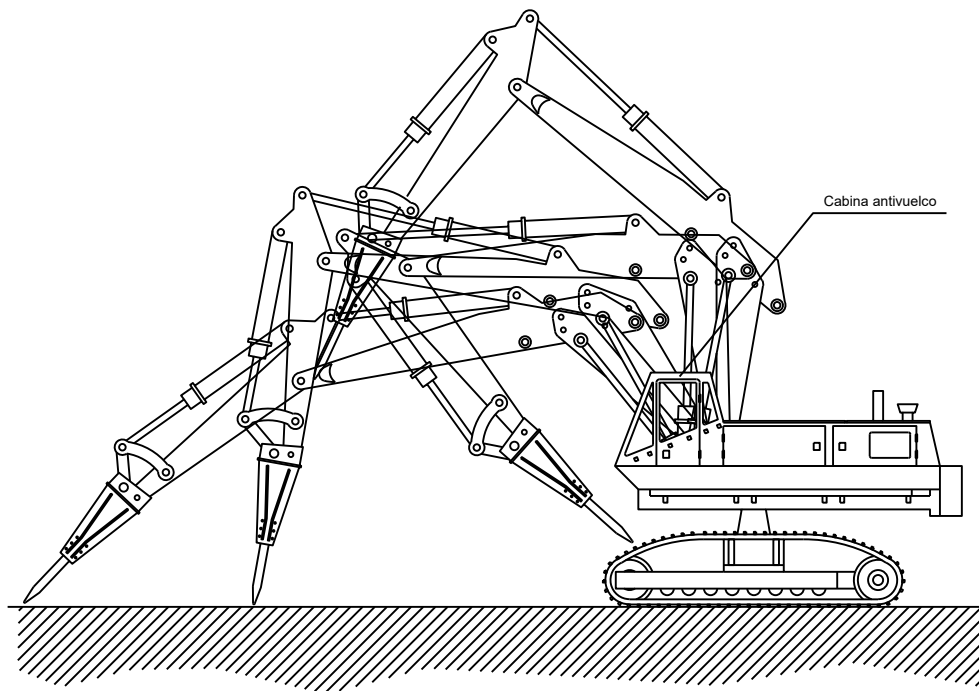
- Las palas cargadoras irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. 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.



## RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS



## RETROEXCAVADORA CON MARTILLO

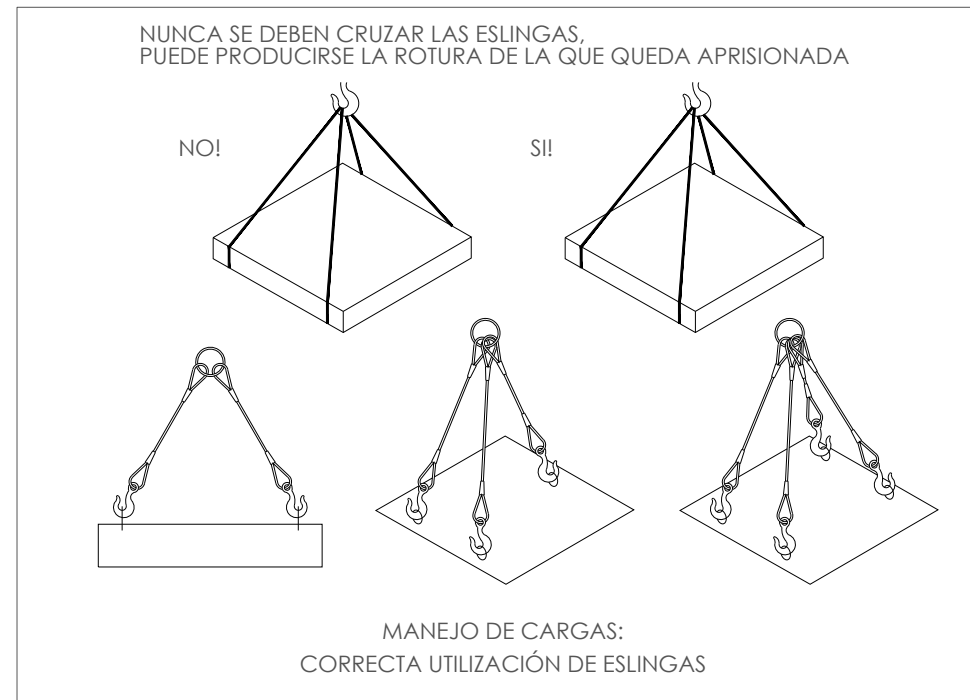
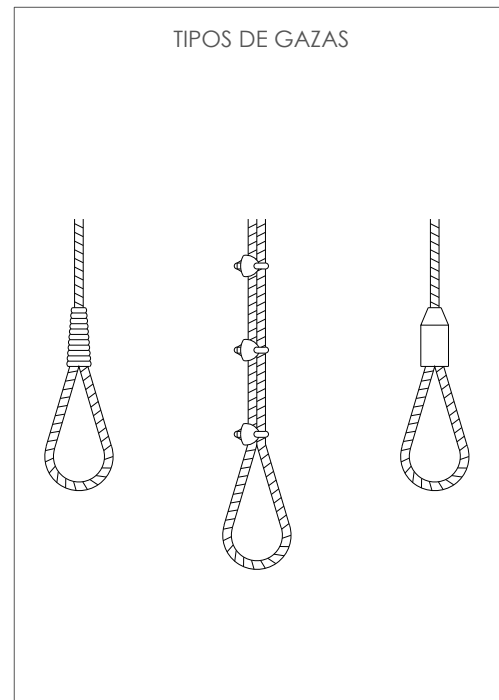
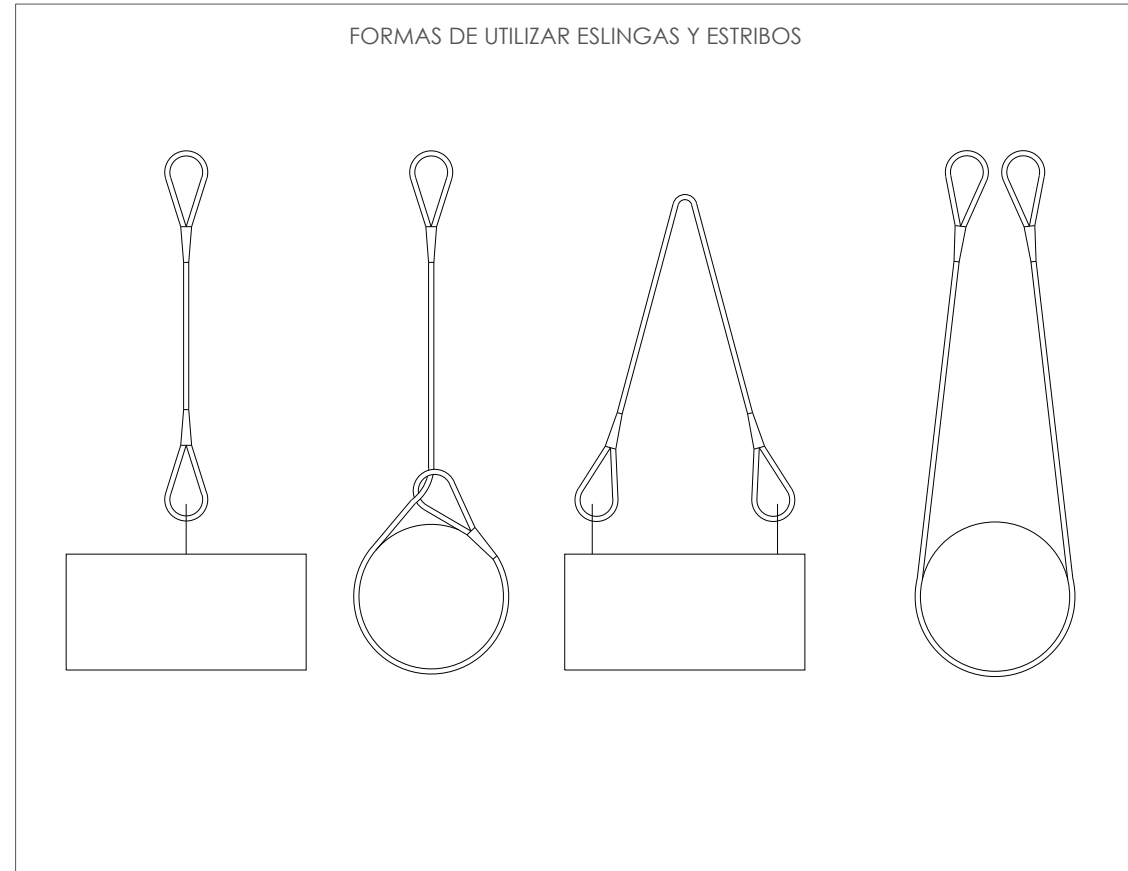


## NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Los 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.
- Quedarán 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 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 vengan con la protección de cabina antivuelco o pático 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 bajo 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 los cargos suspendidos.
- 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 los tablos, rótulos y señales adheridos a la máquina y haga que los 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 consiento que se utilicen aparejos, balancines, eslingos o estribos defectuosos o dañados.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingos 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.

P:\2020\202511\02\_doc\_tecnica\211575\_ADRA\02.03.Ejecución\04\_GRAFICOS\02 ProyeConstFeb22\03 SeguriSalud\2.4.1\_MPP\_Maq-Eqtrabaj-MAux\_H05.dwg

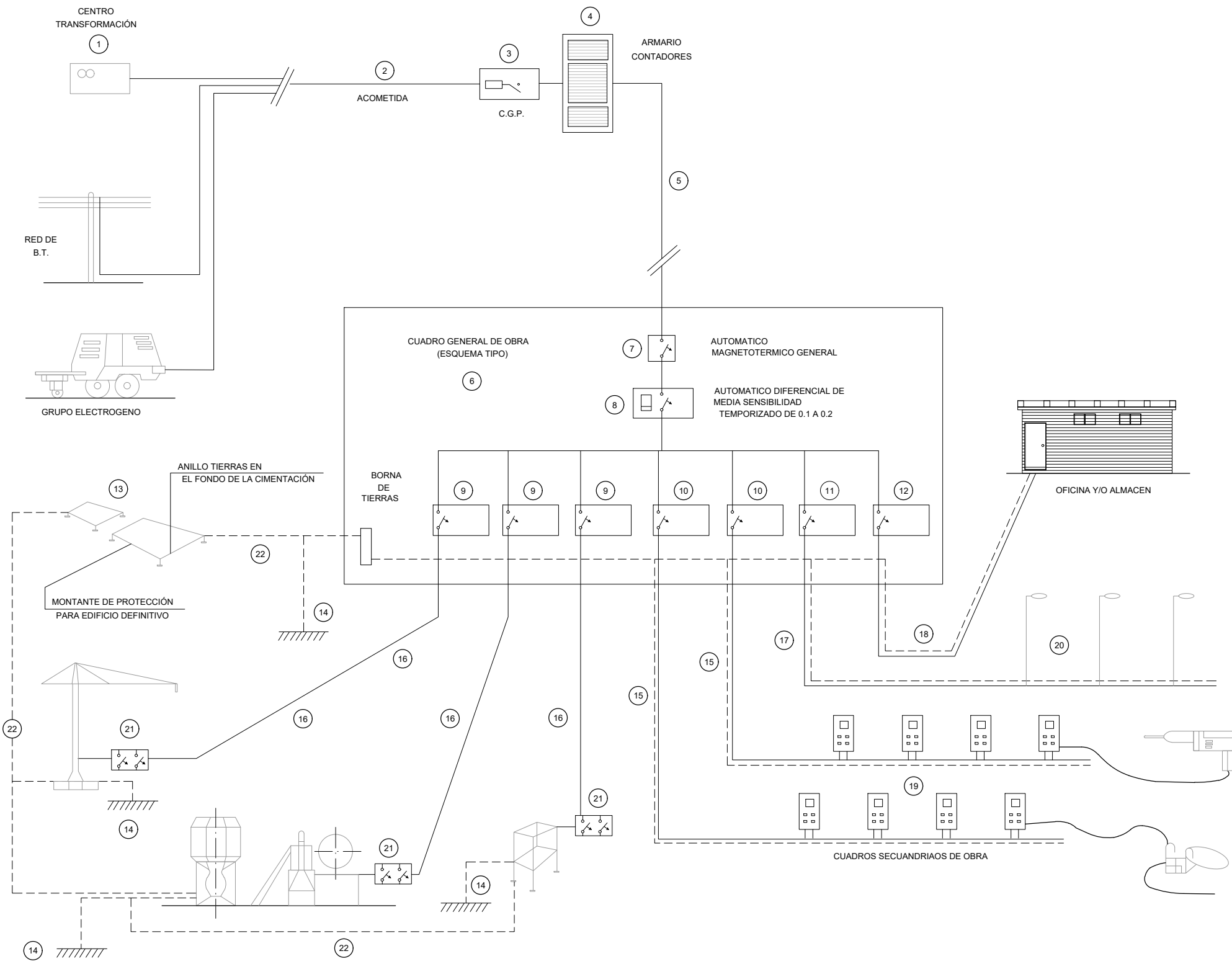




CARGAS DE TRABAJO EN LAS ESLINGAS

NOTA:  
LAS CARGAS DE TRABAJO DE LAS ESLINGAS DEBEN SEGUIR LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL FABRICANTE

P:\2020\202511\02\_doc\_tecnica\211575\_ADRA\02.03.Ejecución\04\_GRÁFICOS\02\_ProjeConstFeb22\03\_SeguriSalud\2.4.2\_MPP\_Riesgo Eléctrico H04.dwg

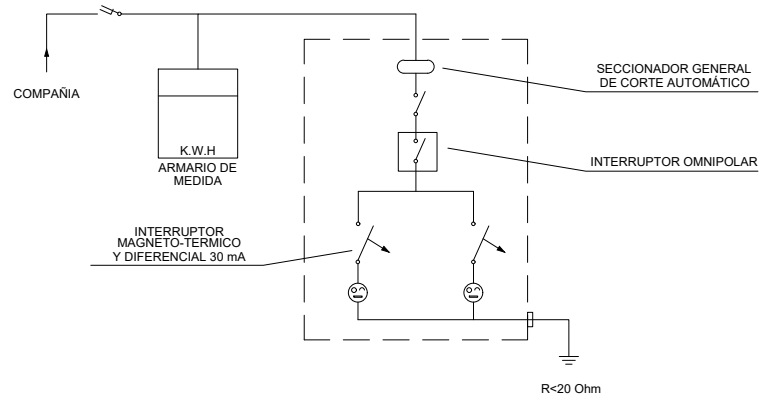


**LEYENDA**

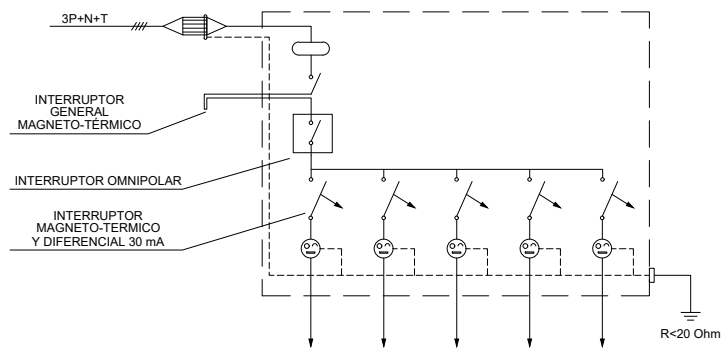
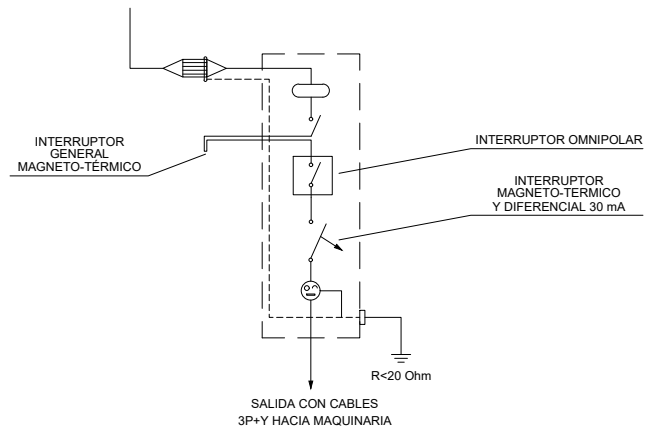
- 1. - PUNTO DE ENTREGA DE LA ENERGIA (HIDROELECTRICA)
- 2. - ACOMETIDA
- 3. - C.G.P.. (CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN)
- 4. - ARMARIO DE CONTADORES
- 5. - DERIVACIÓN INDIVIDUAL
- 6. - ARMARIO-CUADRO GENERAL DE OBRA
- 7. - AUTOMATICO MAGNETOTERMICO GENERAL
- 8. - INTERRUPTOR: DIFERENCIAL GENERAL (RETARDADO)
- 9. - AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS PARA GRANDES RECEPTORES
- 10. - AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS PARA LINEAS DE CUADROS SECUNDARIOS
- 11. - AUT. MAGNETOTERMICO Y DIFERENCIAL PARA ALUMBRADO OBRA
- 12. - AUT. MAGNETOTERMICO LINEA A OFICINA OBRA
- 13. - RED GENERAL DE TIERRAS ENTERRADA BAJO CIMENTACIONES
- 14. - TOMAS DE TIERRAS INDIVIDUALES (PICAS Y PLACAS)
- 15. - DERIVACIONES INDIVIDUALES A GRANDES RECEPTORES
- 16. - DERIVACIONES INDIV. Y DISTRIBUCIÓN CUADROS SECUNDARIOS
- 17. - DERIVACIÓN INDIV. Y DISTRIBUCIÓN ALUMBRADO OBRA
- 18. - DERIVACIÓN INDIVIDUAL PARA CASETA OFICINA OBRA
- 19. - CUADROS SECUNDARIOS DE DISTRIBUCIÓN
- 20. - LUMINARIAS ALUMBRADO NOCTURNO OBRA
- 21. - CUADRO PROTECCIÓN CON INT. DIFERENCIAL Y MAGNETOTERMICO
- 22. - RED SECUNDARIA DE TIERRAS



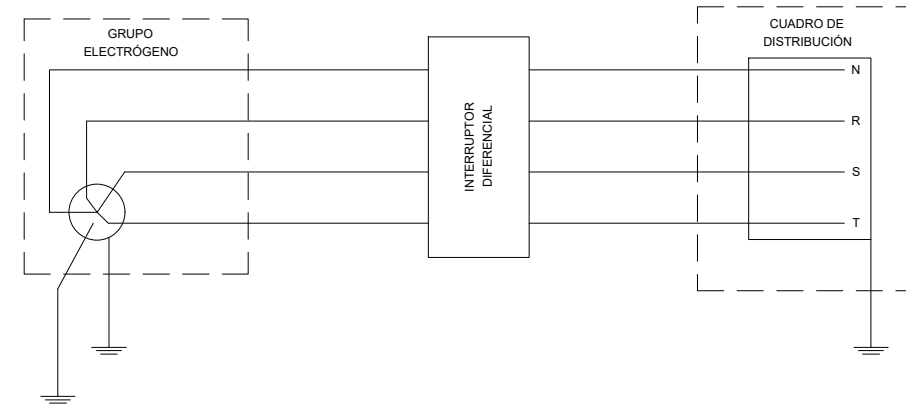
CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN



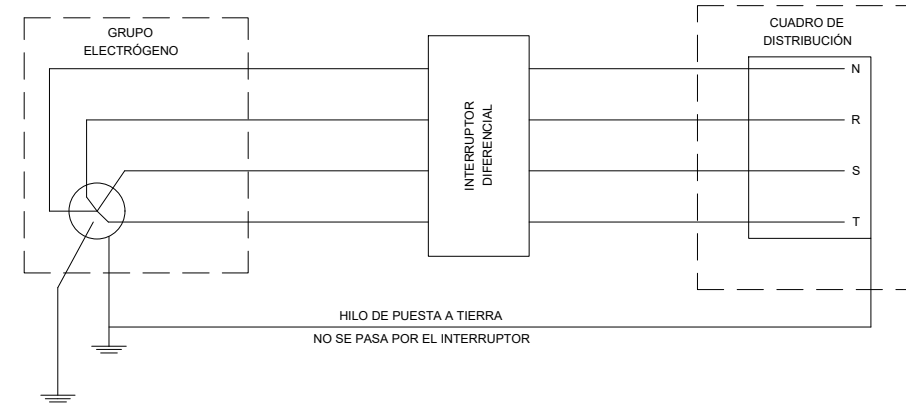
CUADRO SECUNDARIO PARA ALIMENTACIÓN ÚNICA  
(GRUA, MAQUINILLO, VIBRADOR, MONTACARGAS, SIERRA, ETC.)



ESQUEMA DE UNA INSTALACIÓN CONECTADA A UN GRUPO ELECTROGENO EN ESTRELLA  
A) CON CENTRO A TIERRA

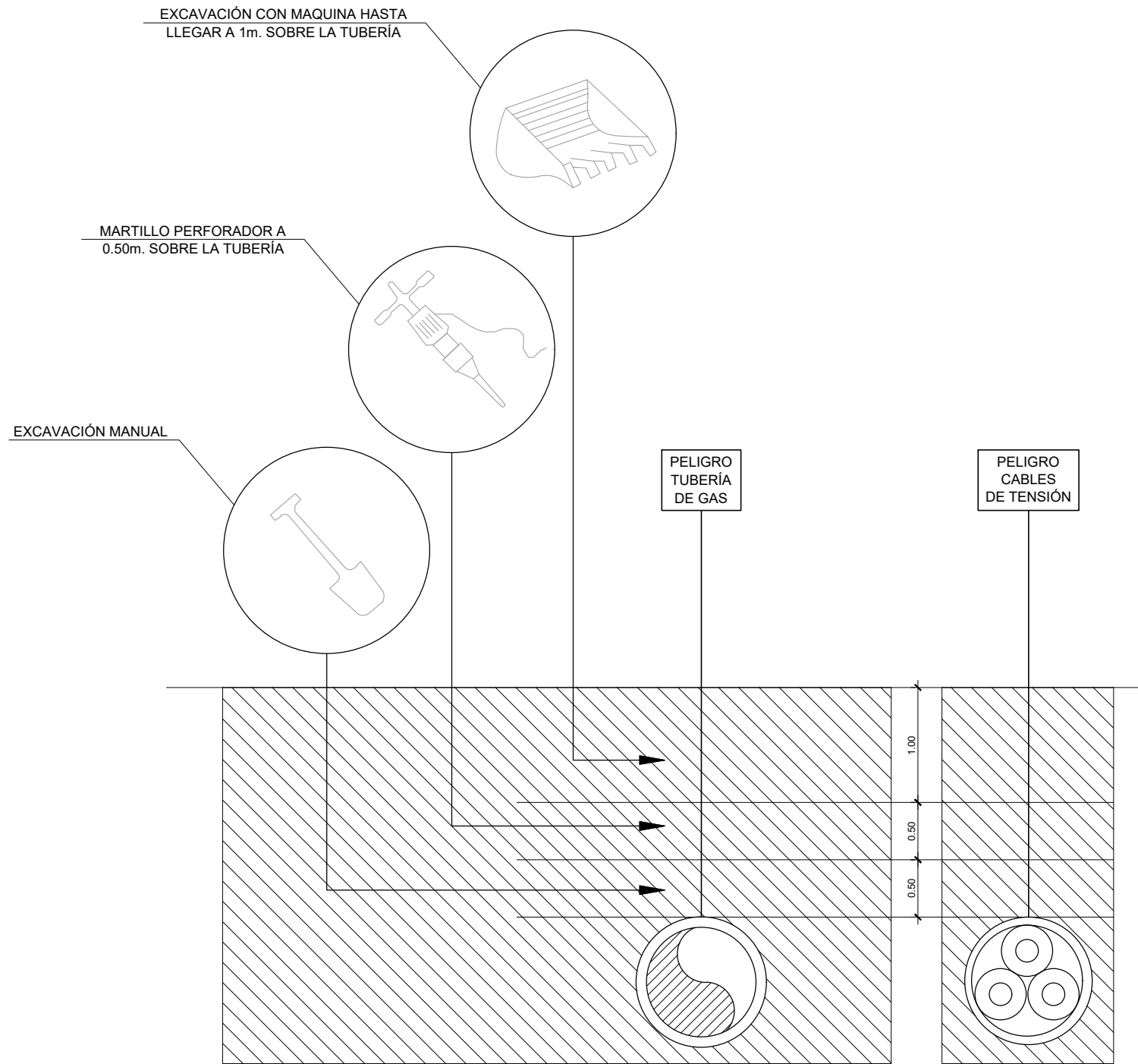


B) CON EL HILO DE TIERRA DEL CUADRO DISTRIBUIDOR



PROTECCIONES COLECTIVAS GRUPOS ELECTROGENOS

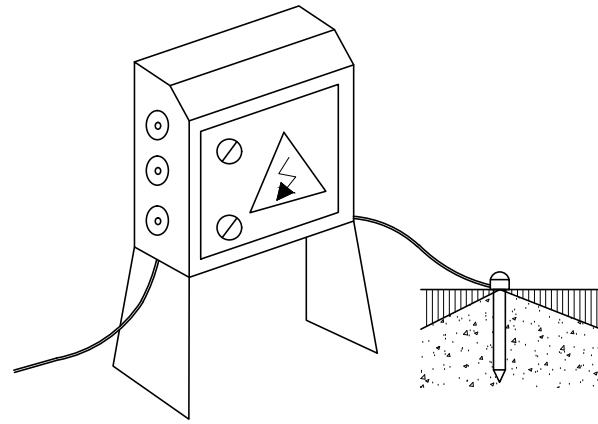
- LOS GRUPOS ELECTRÓGENOS TENDRÁN EL NEUTRO ACCESIBLE Y CON POSIBILIDAD DE SER DISTRIBUIDO
- EL NEUTRO ESTARÁ CONECTADO A TIERRA ANTES DEL INTERRUPTOR DIFERENCIAL
- LA CARCASA DEL GRUPO LLEVARÁ UNA TOMA A TIERRA INDEPENDIENTE DEL NEUTRO, INTERCONECTADA A SU VEZ CON EL CIRCUITO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN



DISTANCIAS MÁXIMAS DE SEGURIDAD RECOMENDABLES EN TRABAJOS DE EXCAVACIÓN SOBRE CONDUCCIONES DE GAS Y ELECTRICIDAD

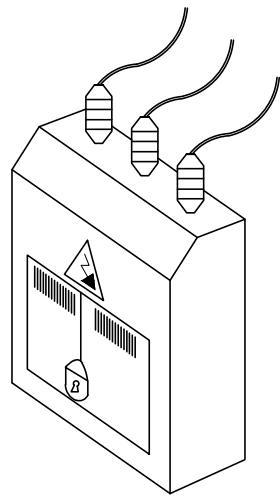
P:\2020\202511\02\_doc\_tecnica\211575\_ADRA\02.03.Ejecución\04\_GRÁFICOS\02\_ProjeConstFeb22\03\_SeguriSalud\2.4.2\_MPP\_Riesgo Eléctrico H04.dwg

EN CUADRO GENERAL PORTATIL

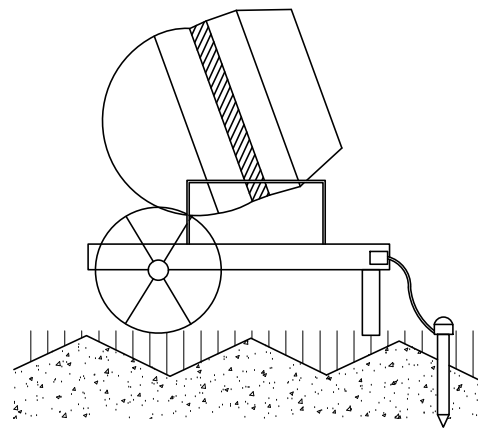


NOTA:  
IMPRESINDIBLE PERMANEZCAN CERRADOS BAJO LLAVE  
Y DOTADOS DE TOMA DE TIERRA

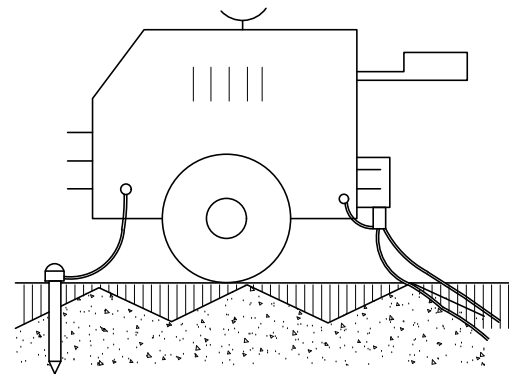
CUADRO GENERAL FIJO



EN MAQUINARIAS ELECTRICAS

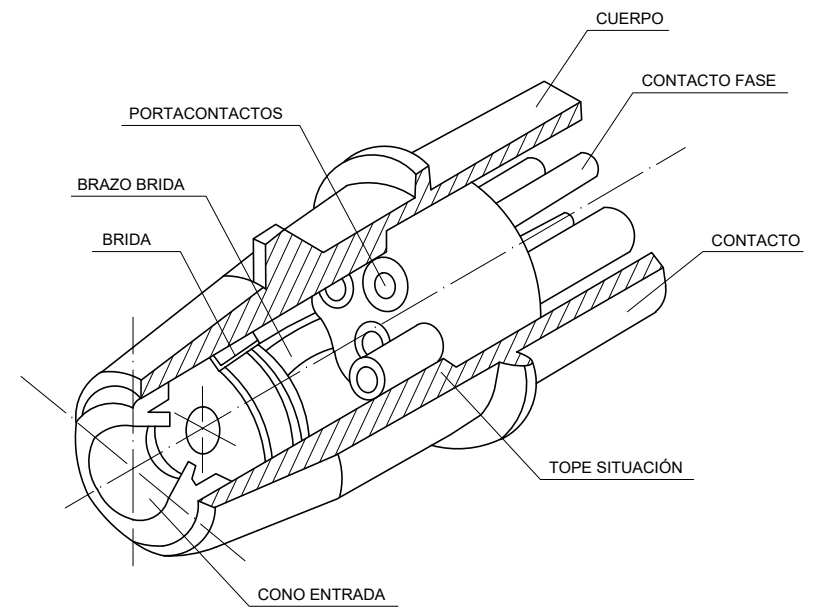


EN GRUPO ELECTROGENO

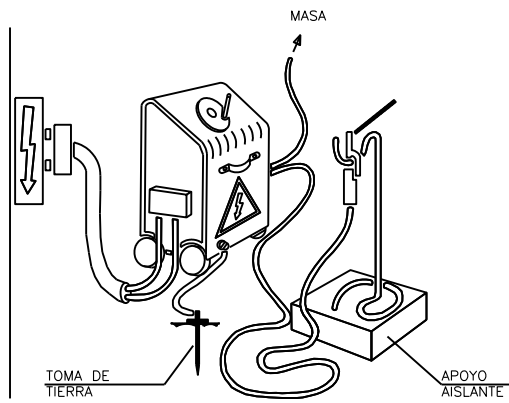
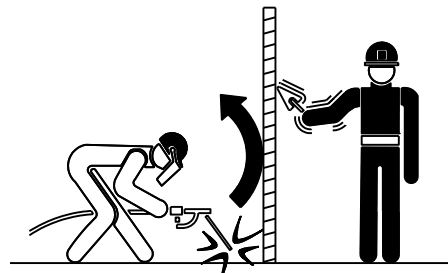
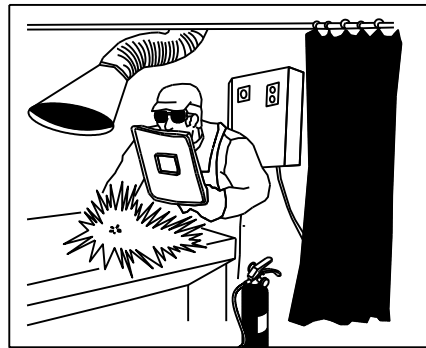
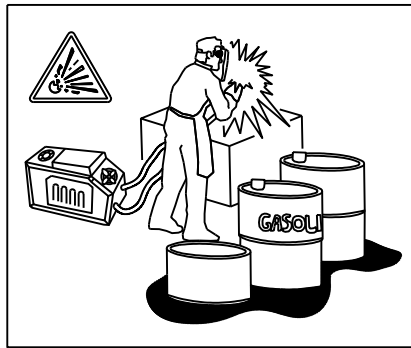
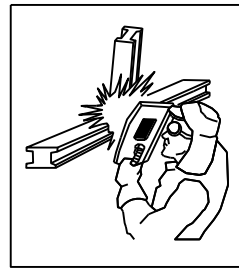


NOTA:  
IMPRESINDIBLE INSTALAR TOMA DE TIERRA  
Y CABLE DE MASA ENVIAR ZONAS HÚMEDAS

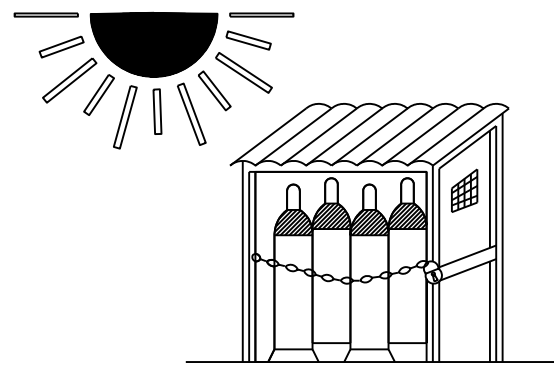
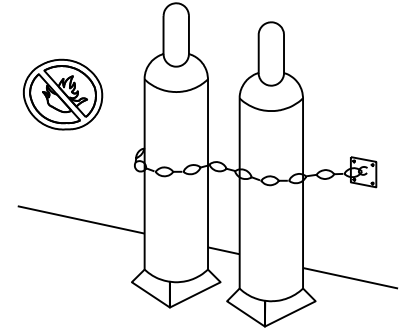
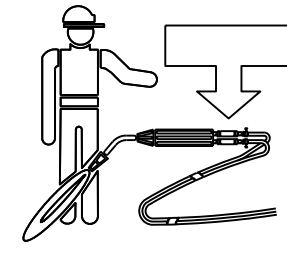
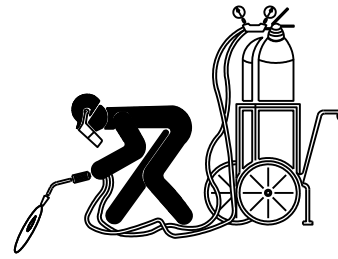
PROLONGADOR TOMA-CORRIENTE  
(CLAVIJA)



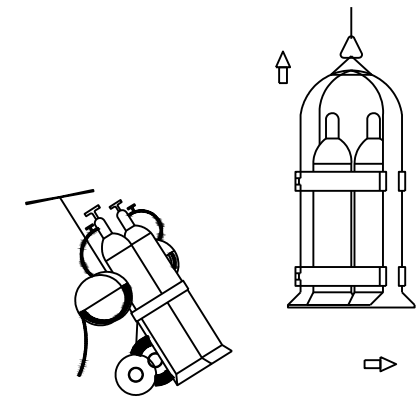
SOLDADURA ELÉCTRICA



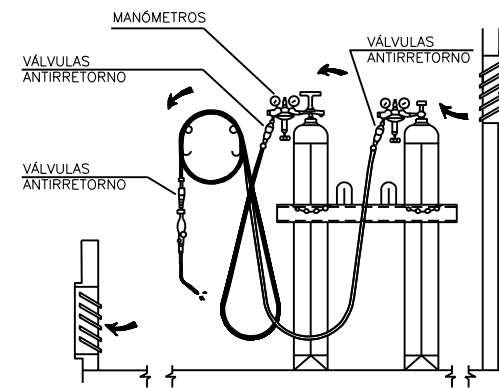
SOLDADURA OXIACETILENICA Y OXICORTE



ALMACÉN



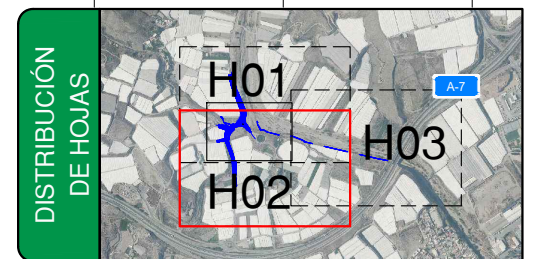
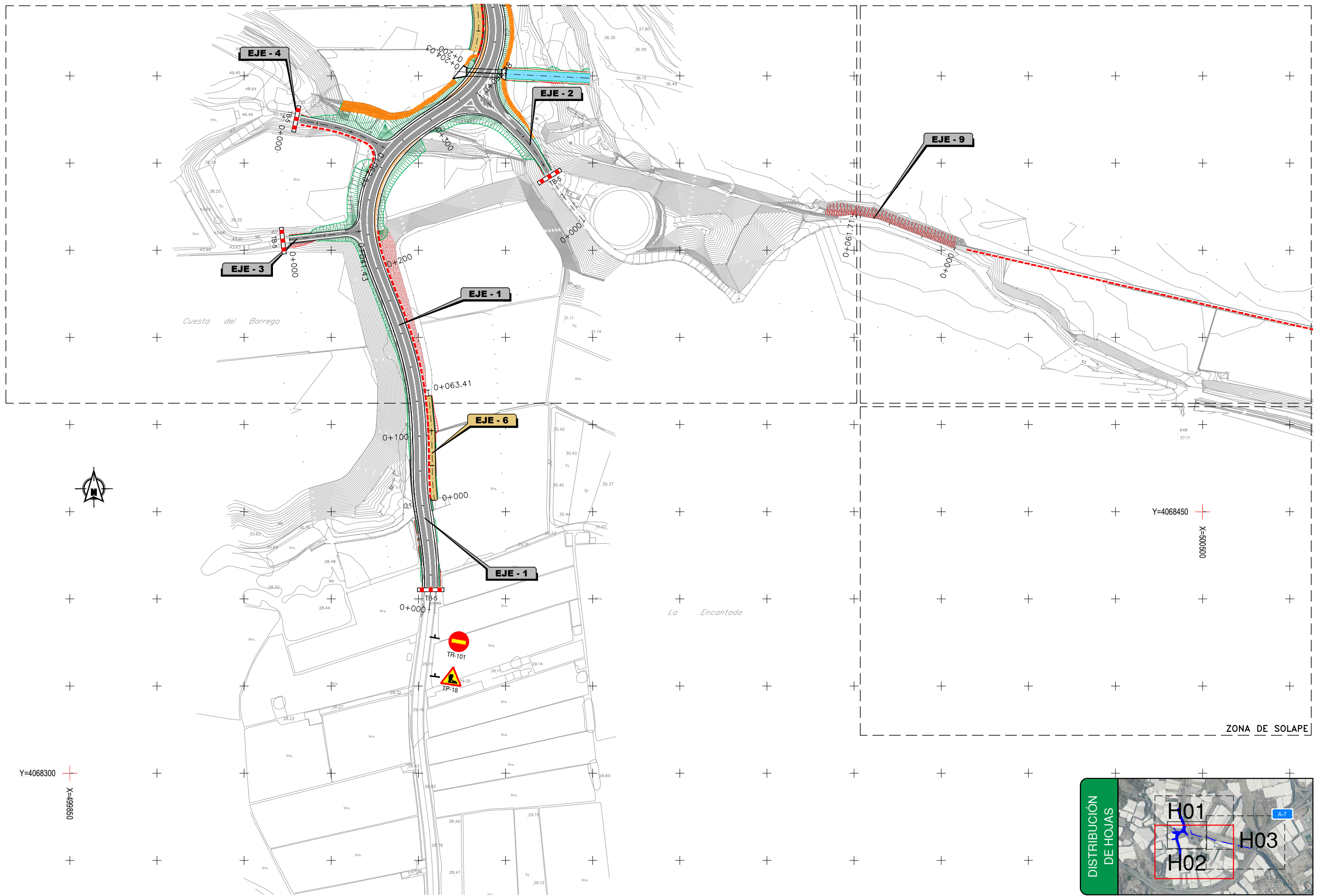
TRANSPORTE







P:\2020\202511\02\_doc\_tecnica\211575\_ADRA\02.03.Ejecución\04\_GRÁFICOS\02 ProyeConstFeb22\03 SeguriSalud\2.5.1\_SYOT\_Fase 1 HO3.dwg



GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE  
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA  
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN DE AGUAS Y GESTIÓN DE RIESGOS



CONSULTOR:  
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:  
LA INGENIERA DIRECTORA DEL PROYECTO:  
AUTOR ESS:

ESCALA:  
1:1.000  
0 10 20 30m

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN  
PREVENCIÓN DE INUNDACIONES  
Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA  
ALMERÍA

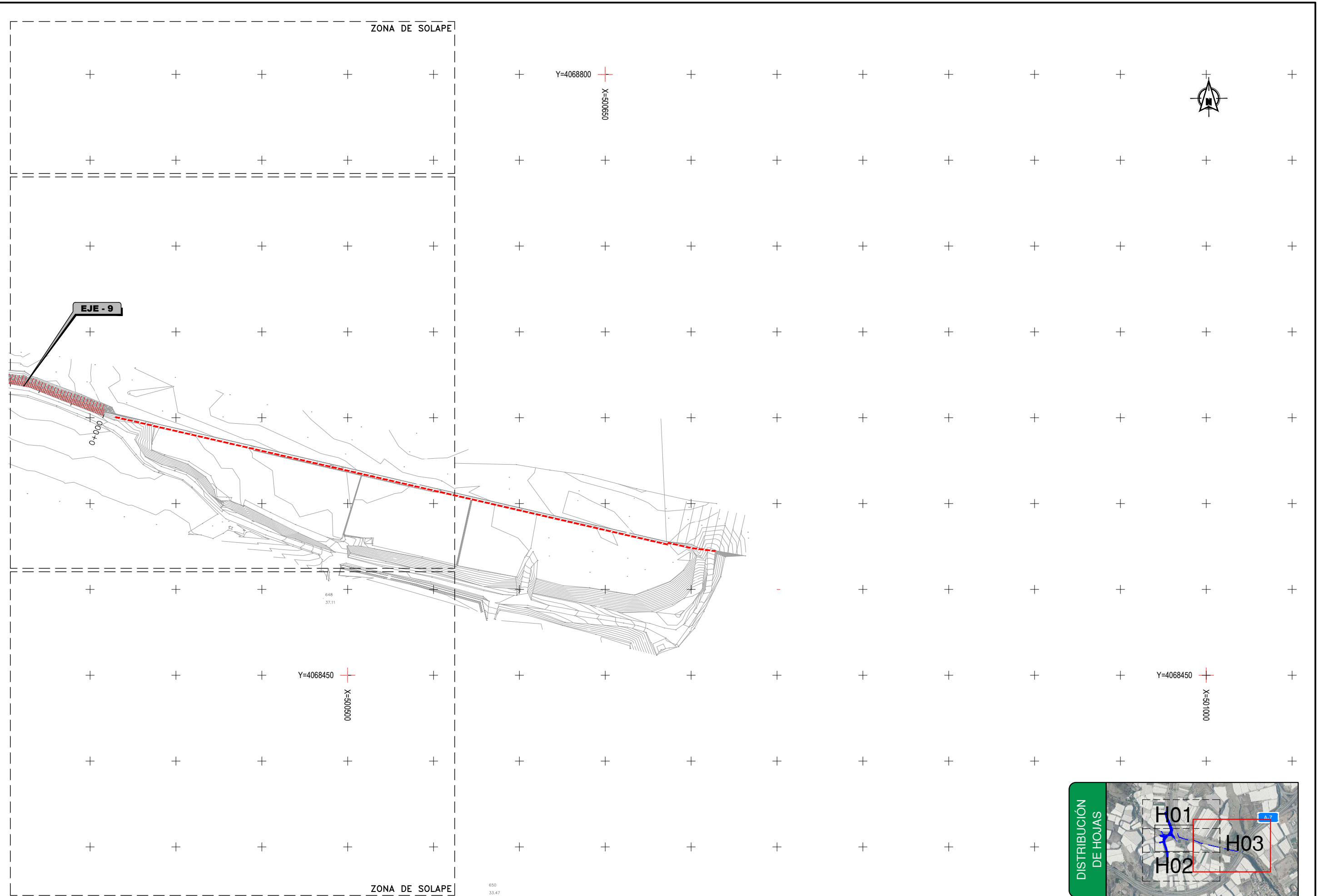
CLAVE:  
06.435-0190/0311

Nº PLANO:  
2.5.1

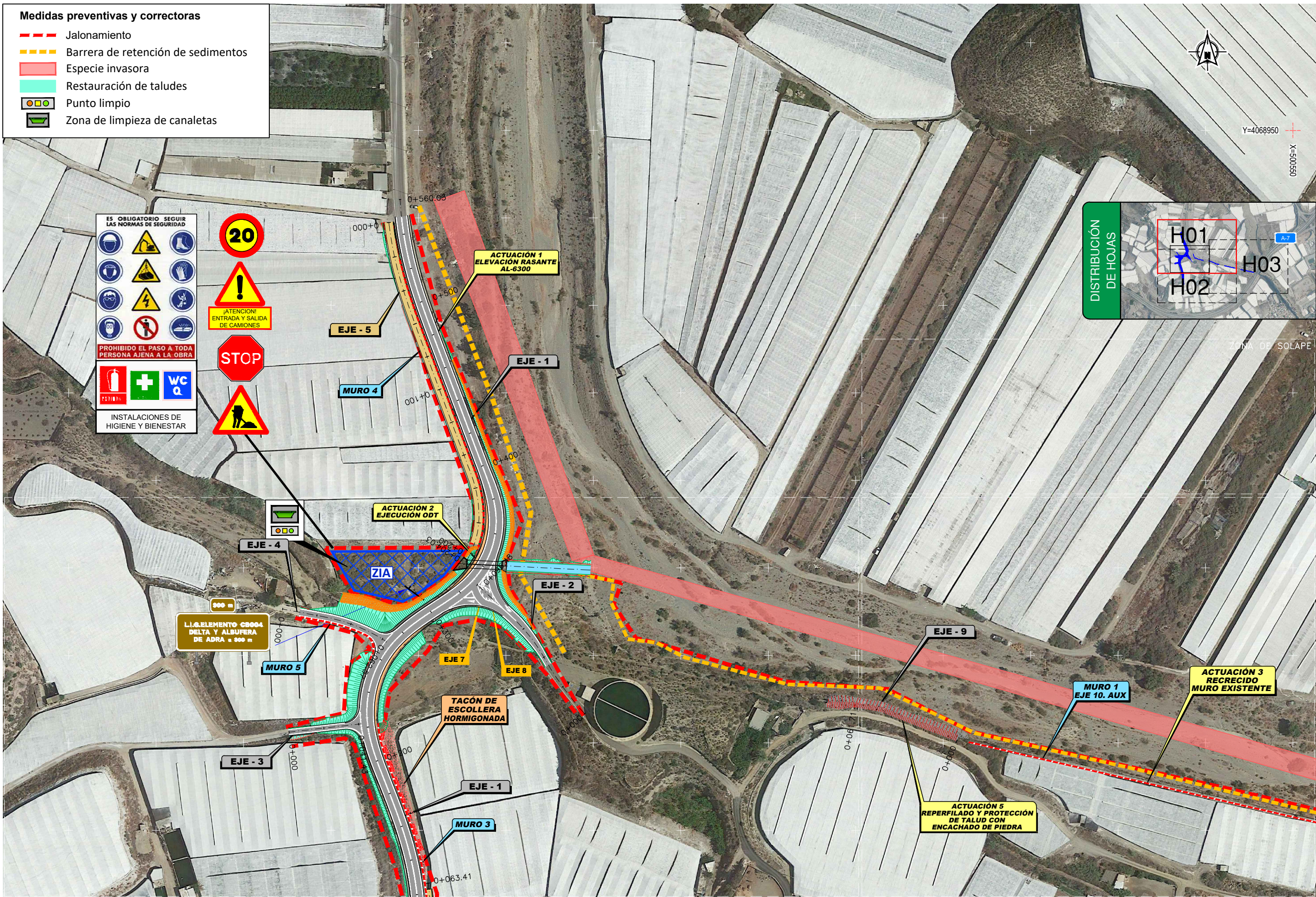
DESIGNACIÓN:  
SEGURIDAD Y SALUD  
SEÑALIZACIÓN Y ORDENACIÓN DEL TRÁFICO  
DESVIOS AL TRÁFICO. FASE 1

FECHA:  
NOVIEMBRE 2022  
HOJA 2 DE 3

P:\2020\202511\02\_doc\_tecnica\211575\_ADRA\02.03.Ejecución\04\_GRÁFICOS\02 ProyeConstFeb22\03 SeguriSalud\2.5.1\_SYOT\_Fase 1 H03.dwg



P:\2020\202511\02\_doc\_tecnica\211575\_ADRA\02.03.Ejecución\04\_GRÁFICOS\02\_ProjeConstFeb22\03\_SeguriSalud\2.5.2\_SYOT\_Zia\_H03.dwg



ES OBLIGATORIO SEGUIR LAS NORMAS DE SEGURIDAD

PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

20

¡ATENCIÓN! ENTRADA Y SALIDA DE CAMIONES

STOP

¡CUIDADO!

L.I.ELEMENTO C8004 DELTA Y ALBUFERA DE ADRA a 500 m

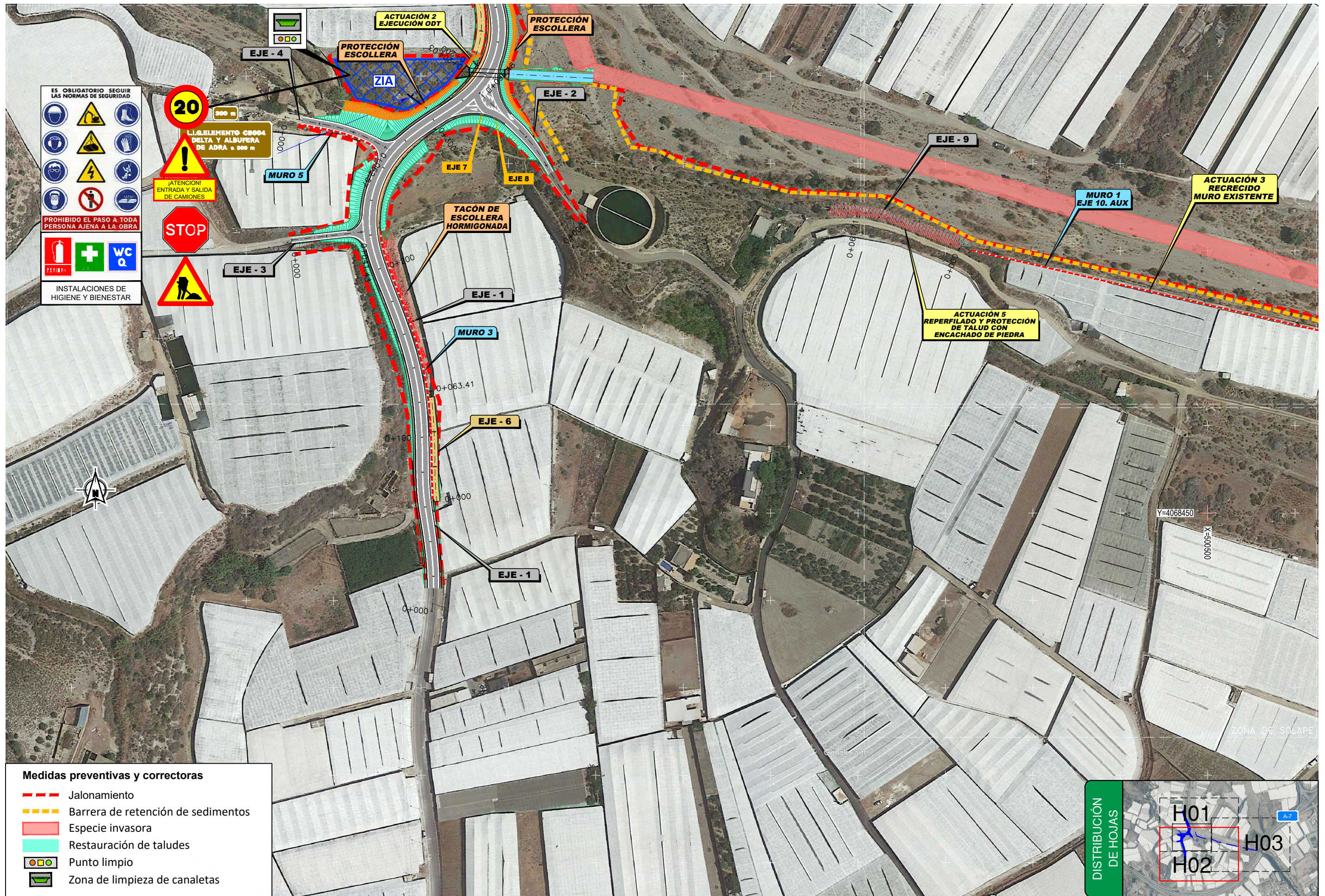
ACTUACIÓN 2 EJECUCIÓN ODT

TACÓN DE ESCOLLERA HORMIGONADA

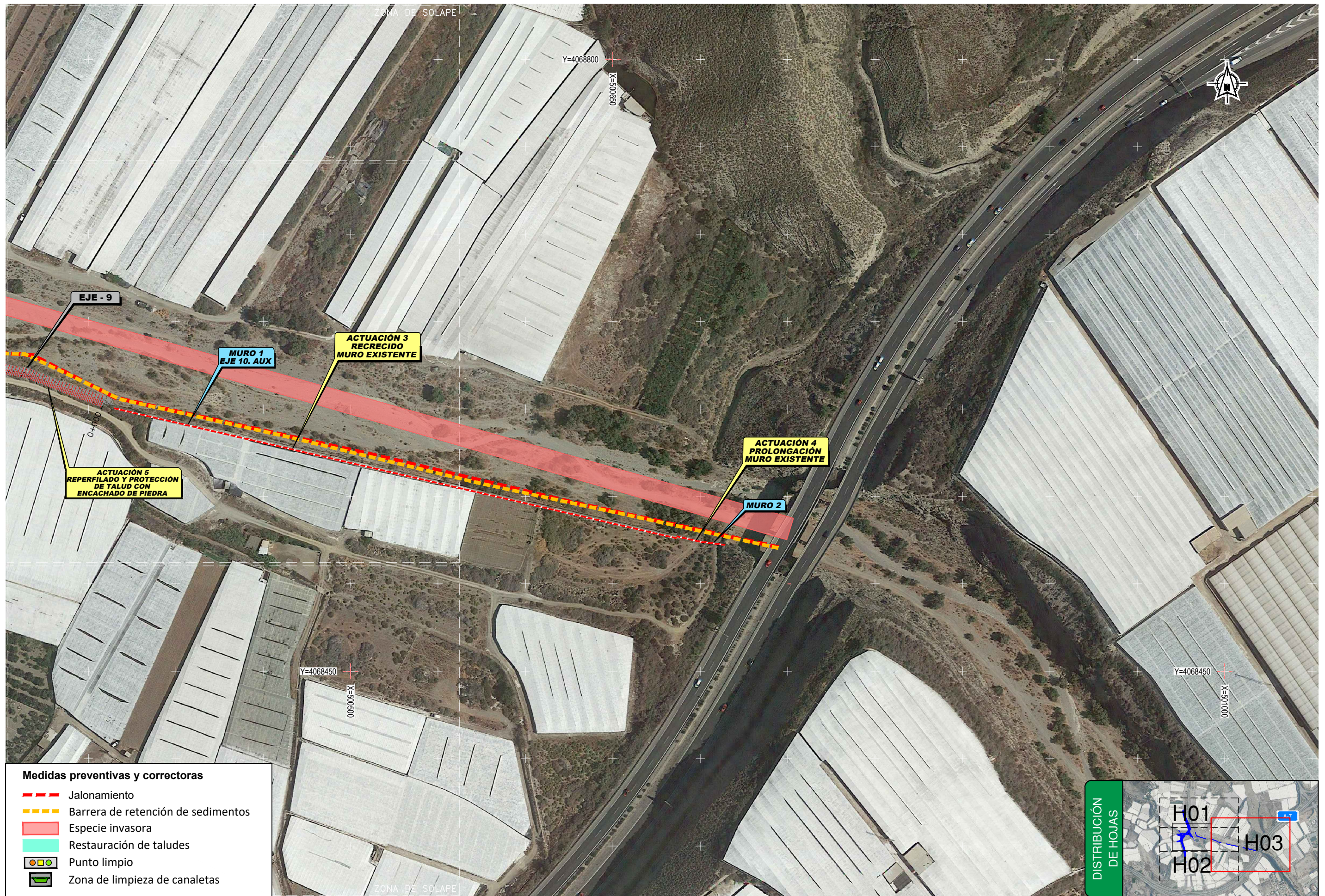
ACTUACIÓN 5 REPERFILADO Y PROTECCIÓN DE TALUD CON ENCACHADO DE PIEDRA

ACTUACIÓN 3 RECRECIDO MURO EXISTENTE

P:\2020\202511\02\_doc\_tecnica\211575\_ADRA\02.03.Ejecución\04\_GRÁFICOS\02\_ProjeConstFeb22\03\_SeguriSalud\2.5.2\_SYOT\_Zia\_H03.dwg

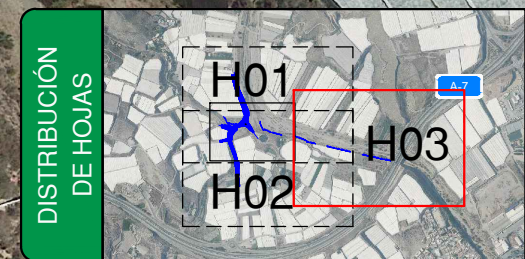


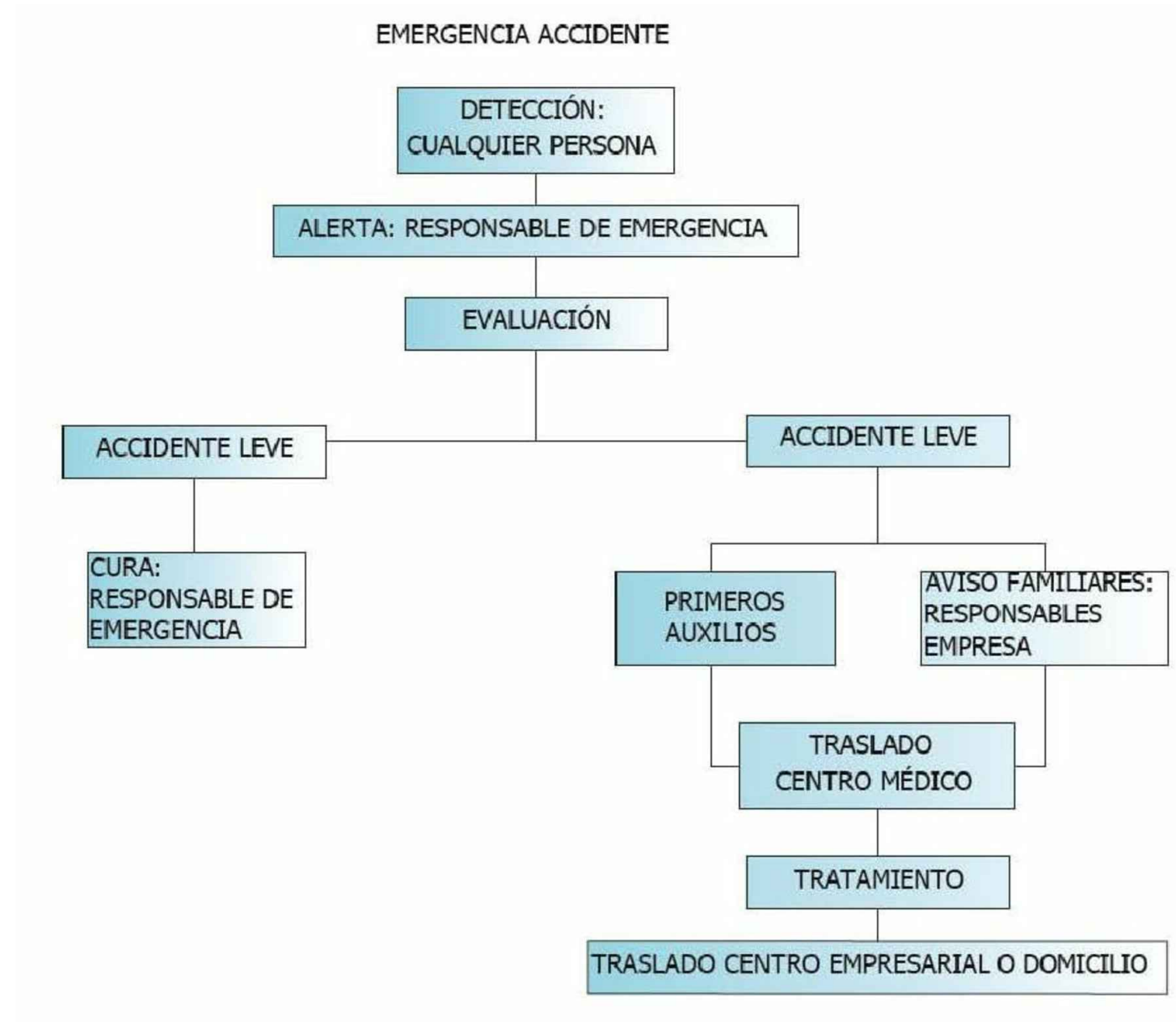
P:\2020\202511\02\_doc\_tecnica\211575\_ADRA\02.03.Ejecución\04\_GRÁFICOS\02\_ProjeConstFeb22\03\_SeguriSalud\2.5.2\_SYOT\_Zia\_H03.dwg



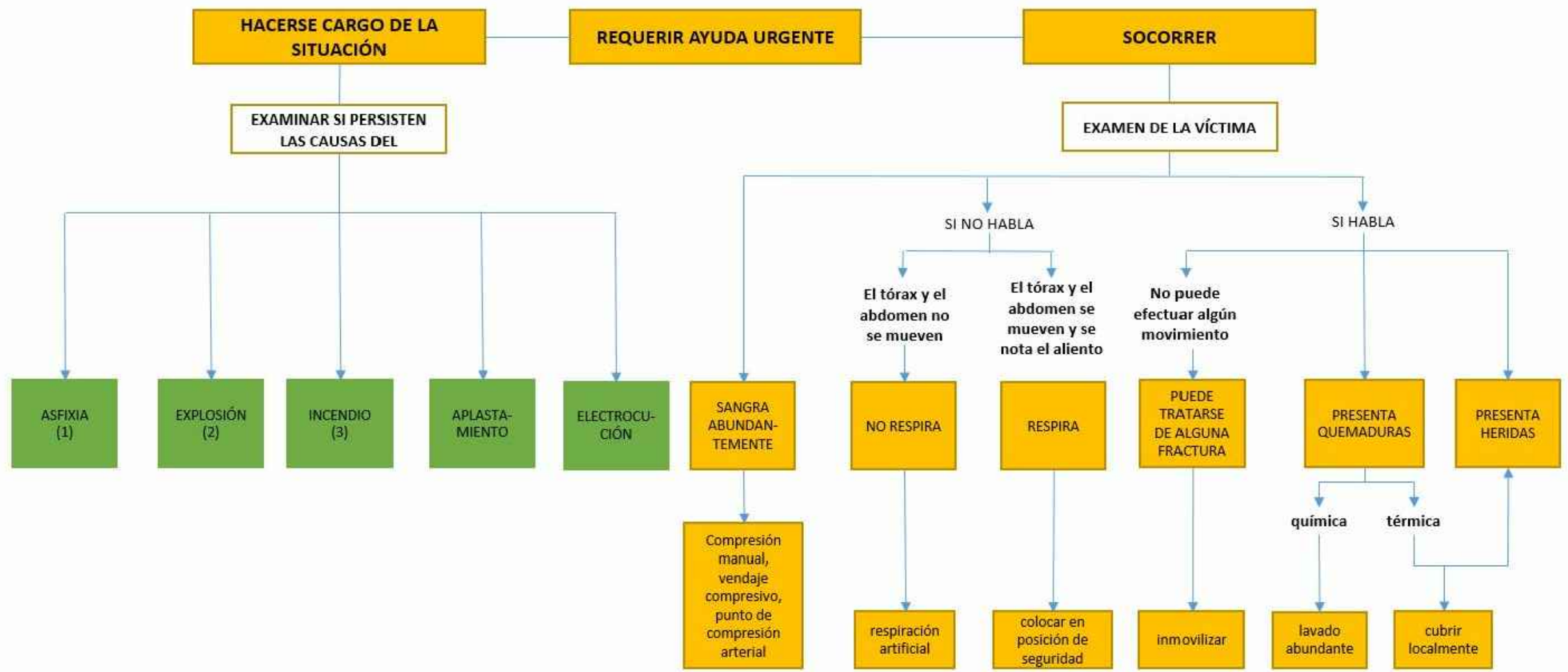
**Medidas preventivas y correctoras**

- Jalonamiento
- Barrera de retención de sedimentos
- Especie invasora
- Restauración de taludes
- □ ● Punto limpio
- ▭ Zona de limpieza de canaletas





# ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

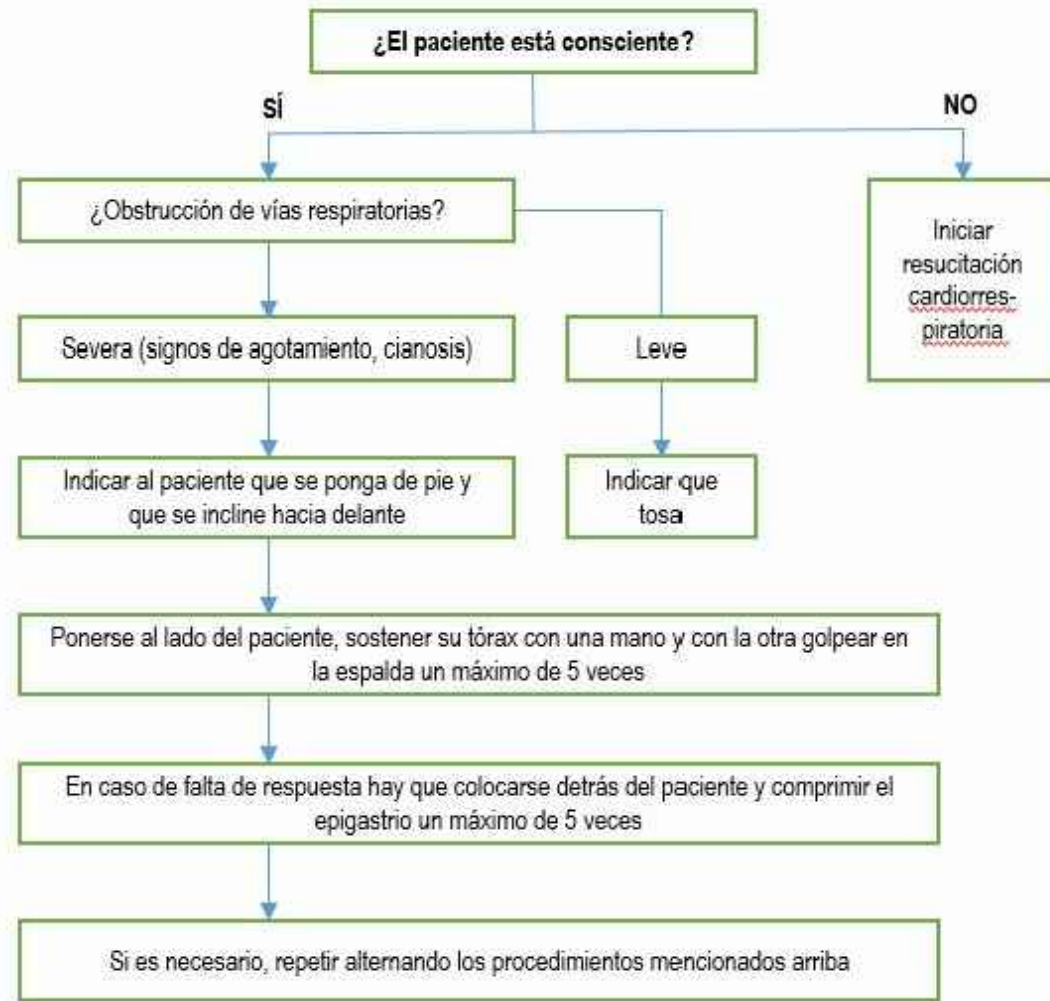


P:\2020\202511\02\_doc\_tecnica\211575\_ADRA\02.03.Ejecución\04\_GRAFICOS\02 ProyeConstFeb22\03 SeguriSalud\2.6.0\_Actuaciones en Emergencia H07.dwg



# ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

## ASFIXIA (1)



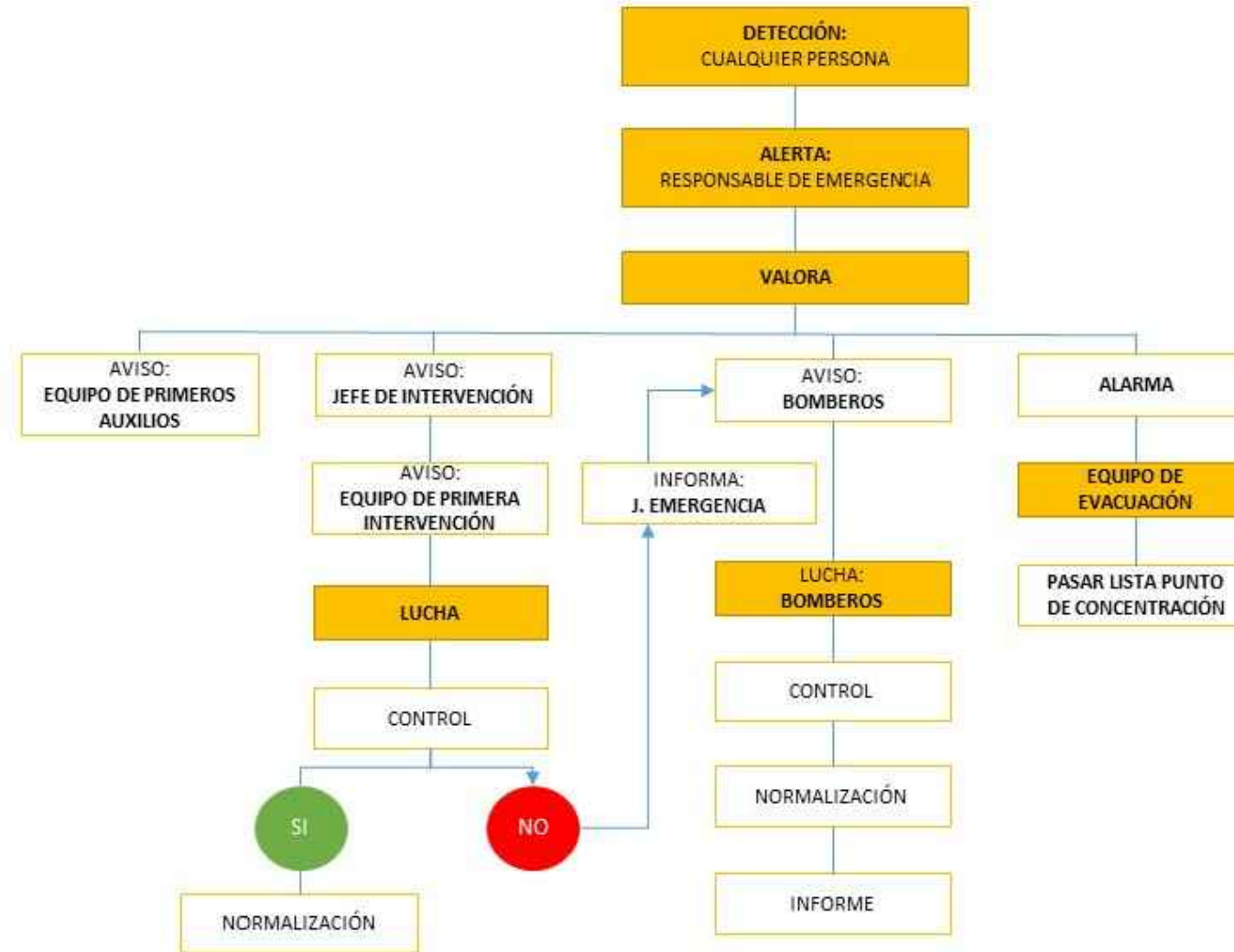
## EXPLOSIÓN (2)



P:\2020\202511\02\_doc\_tecnica\211575\_ADRA\02.03.Ejecución\04\_GRAFICOS\02\_ProjeConstFeb22\03\_SeguriSalud\2.6.0\_Actuaciones en Emergencia H07.dwg

## ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

### EMERGENCIA COLECTIVA POR INCENDIO (3)



## 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

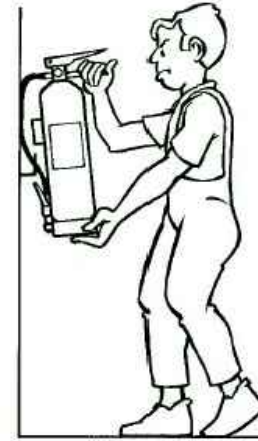


### MÓVILES

De espuma carbónica  
De polvo seco



## MANEJO DE EXTINTORES



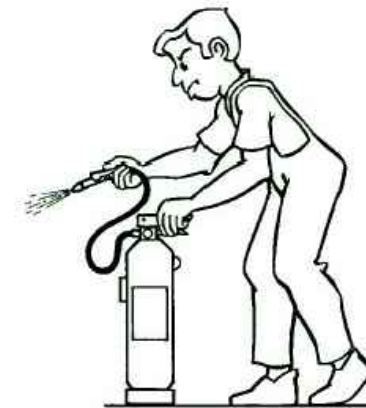
1. Descolgar el extintor asiéndolo por la maneta o asa fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.

\* 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.



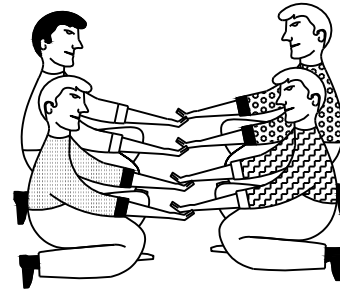
4.- Dirigir el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido. En caso de incendio de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido evitando que la propia presión de impulsión provoque derrame del líquido incendiado. Aproximarse lentamente al fuego hasta un máximo 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 ESCALOFRÍOS-DELIRIO	PUEDE SER GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA	HACER VOMITAR TAPAR AL LESIONADO
INSOLACION	JAQUECAS VERTIGOS NAÚSEAS	PUEDE SER GRAVE	NO TAPAR DAR SOLO AGUA	PONER A LA SOMBRA AIREAR-DESABROCHAR
CRISIS NERVIOSA	GESTICULA-GRITA 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	ACOMPÑAR A SERVICIO MÉDICO

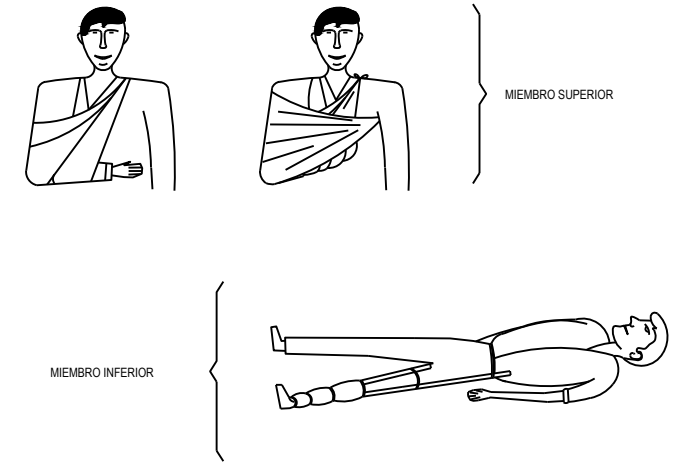
EN TODOS LOS CASOS REMITIR A S.S.

ANTES DEL TRASLADO



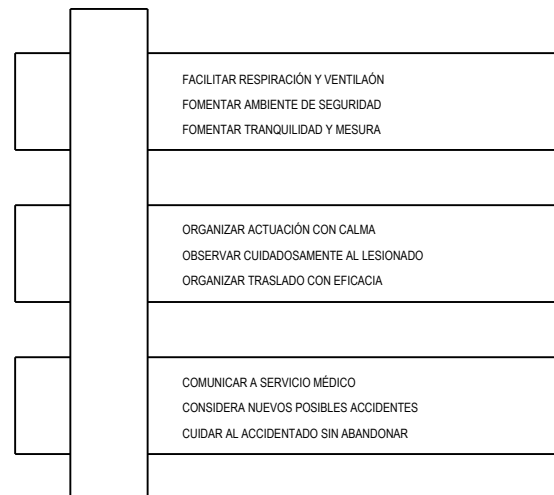
TRASLADOS

INMOVILIZACIÓN DE MIEMBROS ANTES DEL TRASLADO



POSICIÓN CORRECTA PARA "RECOGER" UN LESIONADO GRAVE

RECOMENDACIONES BASICAS A TODA ACCION SOCORREDORA



EN CASO DE ACCIDENTE ELECTRICO "CORTAR FLUIDO ELECTRICO"



TENER LOS EXTINTORES A PUNTO



RESUMEN

TIPOS DE ACCIDENTE

- LEVES (Muy frecuentes)
  - GRAVES
  - MORTALES
  - CATASTROFES
- (Poco frecuentes)

ACCIÓN PREVISORA

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD  
BOTIQUIN-CAMILLAS-MANTAS ETC.  
A.T.S. SOCORRISTAS-PERSONAL RESPONSABLE  
CONOCER CENTROS ASISTENCIALES-TELÉFONOS

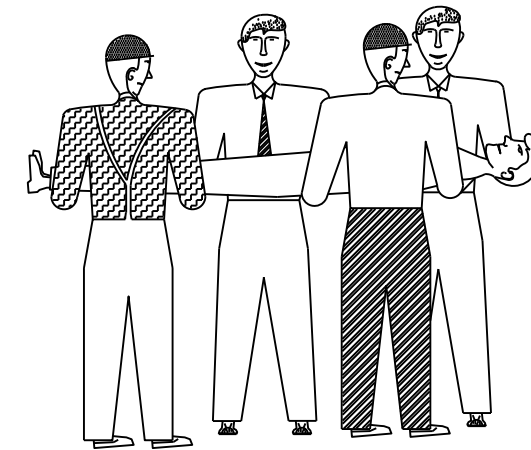
ACTUACION LESIONES GRAVES

NO DAR NADA  
AFLOJAR ROPAS  
NO MOVILIZAR  
ABRIGAR  
TRASLADO RÁPIDO A HOSPITAL

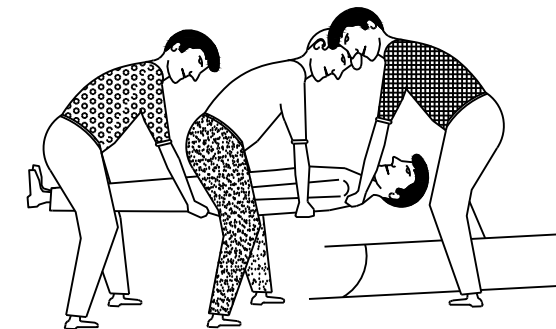
ACCIDENTES ELÉCTRICOS

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 LESIONADO GRAVE EN UNA CAMILLA



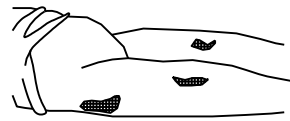
POSICION CORRECTA DE COLOCAR UN LESIONADO GRAVE EN UNA CAMILLA

P:\2020\202511\02\_doc\_tecnica\211575\_ADRA\02.03.Ejecución\04\_GRAFICOS\02 ProyeConstFeb22\03 SeguriSalud\2.6.0\_Actuaciones en Emergencia H07.dwg

**QUEMADURAS**  
PEQUEÑA QUEMADURA

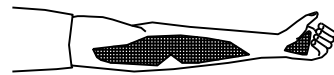


NO ABRIR AMPOLLAS  
TAPAR CON GASA  
NO TOCAR  
NO PONER NADA



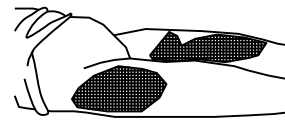
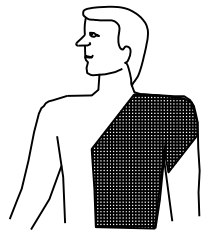
TRASLADO SIN PRISA

**GRAN QUEMADO**  
(EXTENSO)



NO TOCAR  
NO PUEDE BEBER  
NO PONER NADA

DE PONER-GASA ESTÉRIL  
TRASLADO !! URGENTE !!



**RESPIRACIÓN DIRIGIDA - BOCA A BOCA**



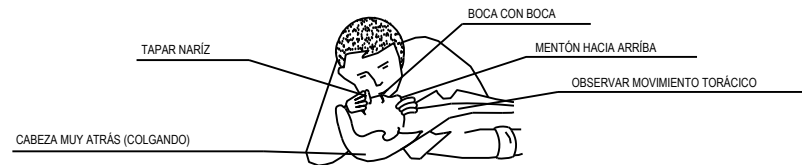
LIMPIAR CUIDADOSAMENTE  
EL INTERIOR DE LA BOCA  
  
SACAR PROTESIS DENTAL  
  
AFLOJAR ROPAS



FORZAR LA HIPER EXTENSIÓN  
(BARBILLA HACIA ARRIBA) PARA  
LOGRAR CONDUCTOS ABIERTOS  
TAPAR NARIZ



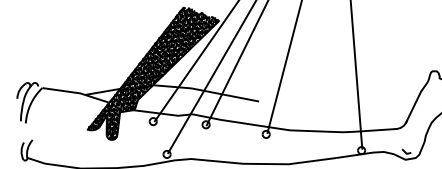
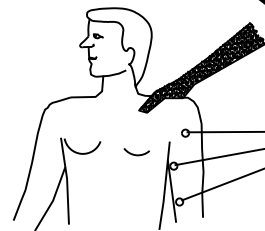
ADAPTAR RITMO RESPIRATORIO AL PROPIO DEL QUE LO EJECUTA



NO ABANDONAR LA TÉCNICA HASTA LLEGAR AL HOSPITAL

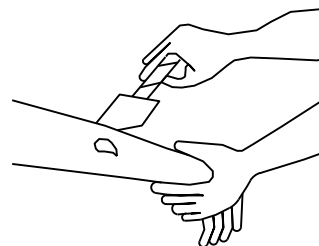
**HERIDAS SANGRANTES**  
HEMORRÁGIAS  
COMPRESIÓN ARTERIAL

LAS MANOS SOMBRADAS EN OSCURO  
SON LAS QUE PRESIONAN Y CORTAN LA HEMORRÁGIA  
EN LOS PUNTOS Y ZONAS INDICADAS

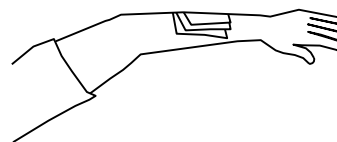


PUNTOS O ZONAS  
SANGRANTES

**HERIDAS**

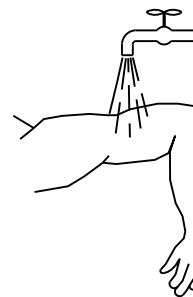


LAVAR CON AGUA  
TAPAR CON GASA  
  
NO POMADAS  
NO LÍQUIDOS  
NO MANIPULAR



TRASLADO SIN PRISA

**LESIONES POR ÁCIDOS O CÁUSTICOS**

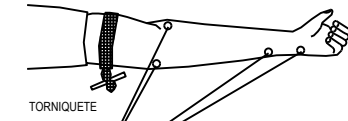


AGUA ABUNDANTE  
(A CHORRO)  
  
TAPAR SIN COMPRIMIR  
  
TRASLADO SIN PRISA

**HEMORRÁGIAS (continuación)**

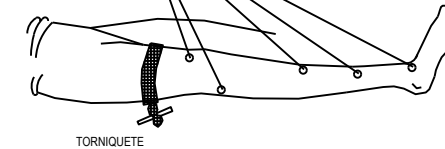
Método compresivo TORNQUETE

NO PUEDE LLEVARSE MÁS DE  
UNA HORA SIN AFLOJARLO



TORNQUETE

PUNTOS O ZONAS  
SANGRANTES

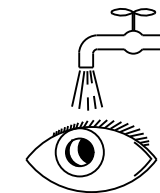


TORNQUETE

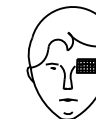
LESIONADO CON TORNQUETE  
ES URGENTE

SOLO DEBE USARSE CUANDO  
LA COMPRESIÓN DIRECTA 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



GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE  
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA  
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN DE AGUAS Y GESTIÓN DE RIESGOS



CONSULTOR:  
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:  
ANA CRISTINA BASÁEZ AGARRADO

LA INGENIERA DIRECTORA DEL PROYECTO:  
ARAZAZU GURREA-NOVALEDA MÉRITO

AUTOR ESS:  
MARIBEL SANTOS PÉREZ

ESCALA:  
S/E  
0 0  
ORIGINAL-A1

TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA ALMERÍA

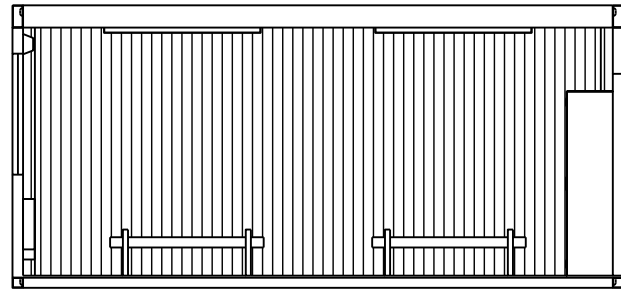
CLAVE:  
06.435-0190/0311

Nº PLANO:  
2.6.0

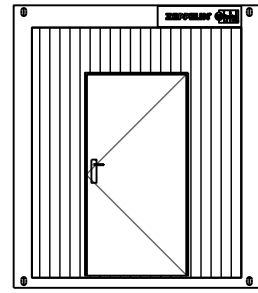
DESIGNACIÓN:  
SEGURIDAD Y SALUD ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA

FECHA:  
NOVIEMBRE 2022  
HOJA 7 DE 7

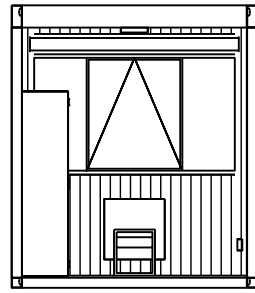
P:\2020\202511\02\_doc\_tecnica\211575\_ADRA\02.03.Ejecución\04\_GRÁFICOS\02 ProyeConstFeb22\03 SeguriSalud\2.7.0\_Higiene y Bienestar H01.dwg



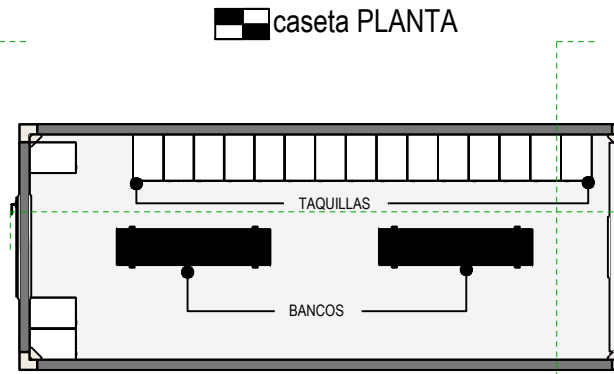
Caseta de obra. Sección  
1:75



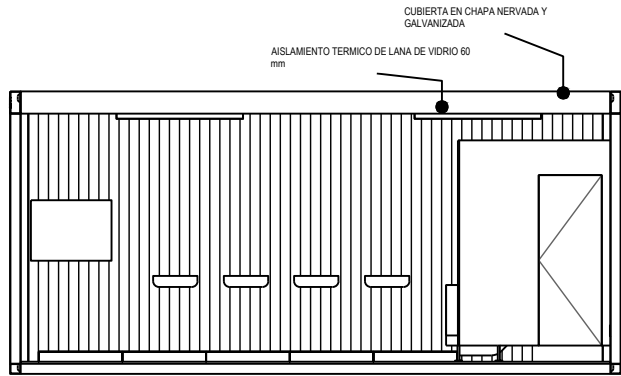
Alzado caseta  
1:75



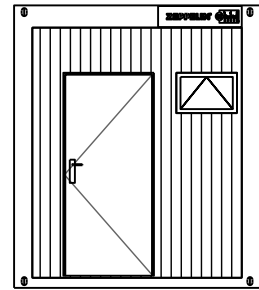
Sección caseta  
1:75



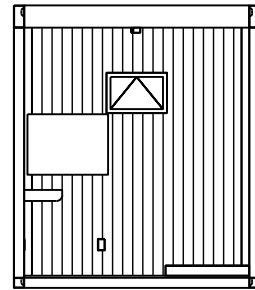
caseta PLANTA



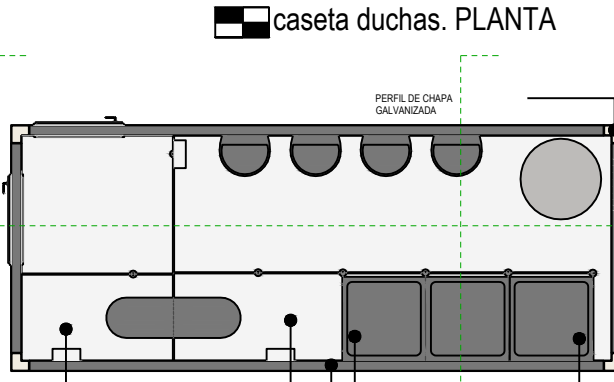
Caseta duchas. Sección  
1:75



Alzado duchas  
1:75



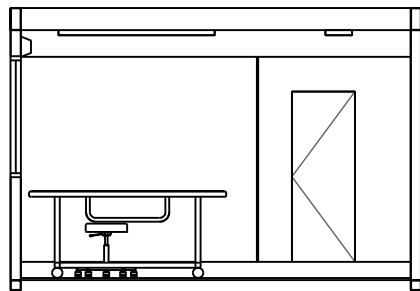
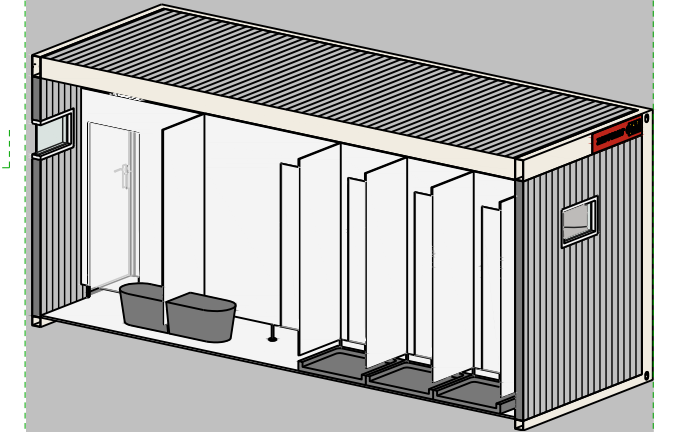
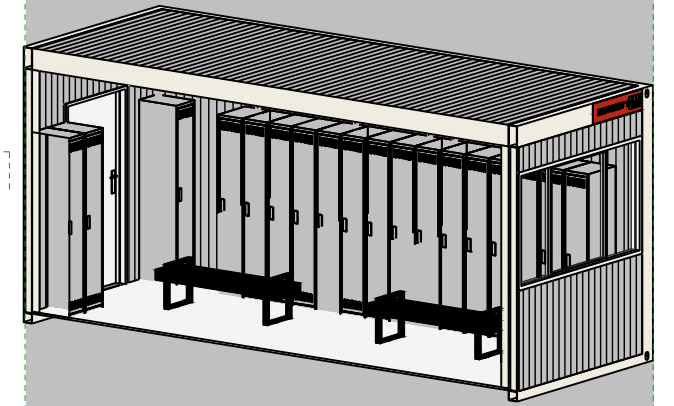
Sección duchas  
1:75



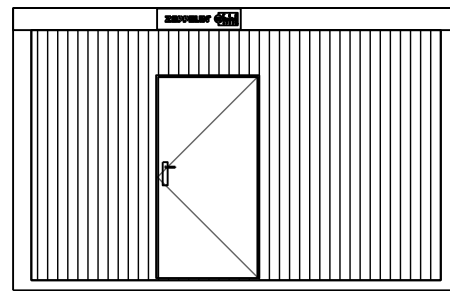
caseta duchas. PLANTA

CHAPA PRECALADA CON AISLAMIENTO TERMICO DE POLIURETANO INYECTADO Y CHAPA GALVANIZADA EXTERIOR

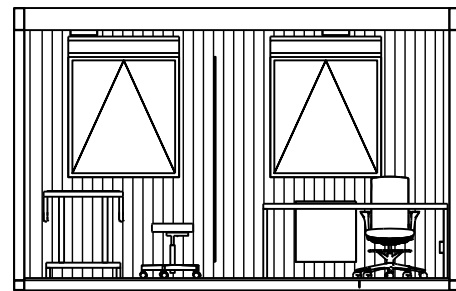
VISTAS 3D



Caseta botiquin. Sección  
1:75

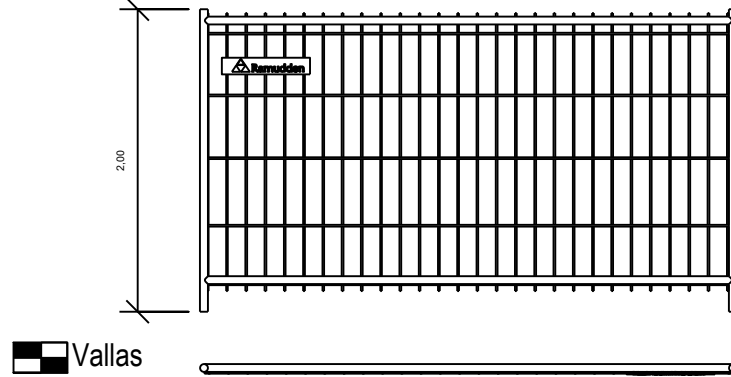
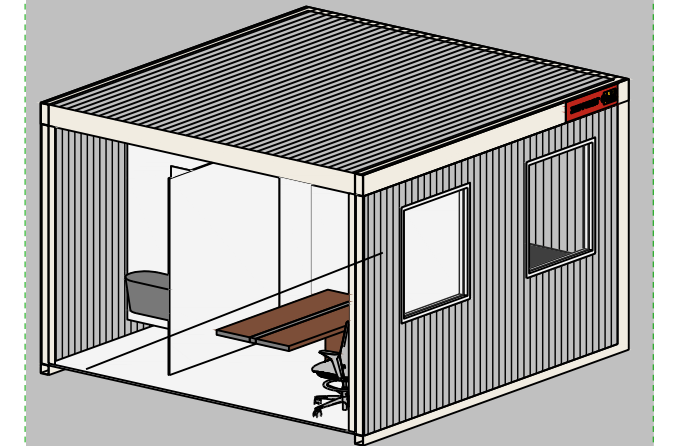
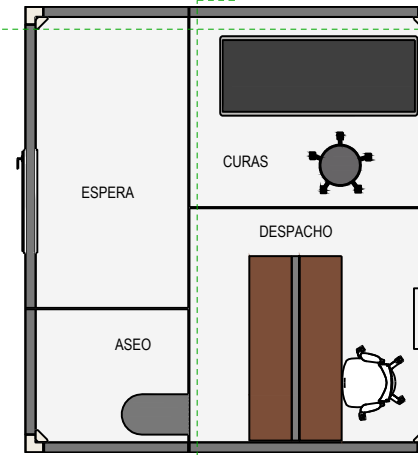


Alzado botiquin  
1:75



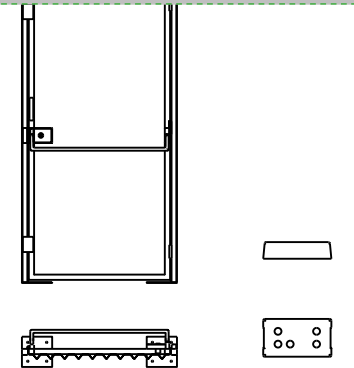
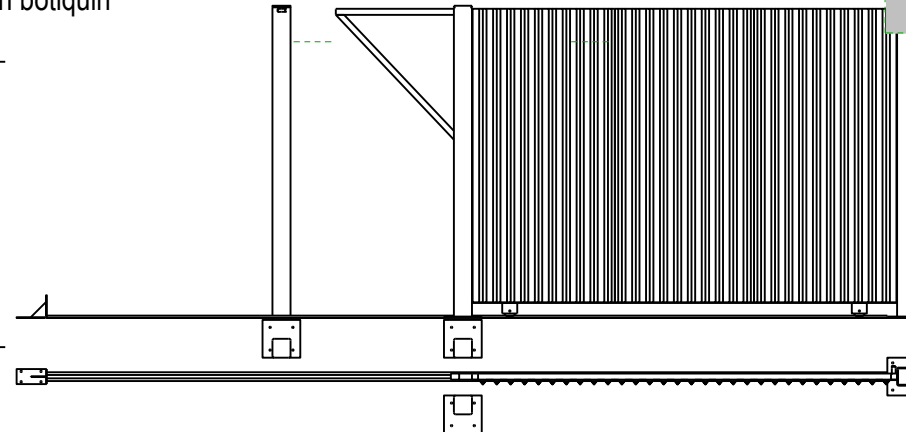
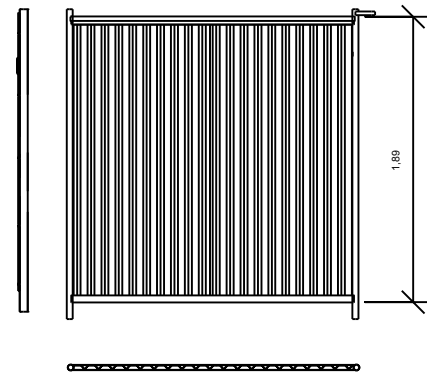
Sección botiquin  
1:75

caseta botiquin PLANTA



Vallas

1:50



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

**Hospitales:**

- Hospital Universitario Clínico San Cecilio**  
 Av. del Conocimiento, s/n, 18016 Granada  
 Teléfono: 958 02 30 00

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

**Centro de salud:**

- Centro de Salud El Ejido**  
 A. San Diego, 15, 04700 El Ejido, Almería  
 Teléfono: 950 88 62 39
- Centro de Salud de Adra**  
 Avenida Picasso, 1, 04770 Adra, Almería  
 Teléfono: 950 57 96 26

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

**Emergencias 112**

- Guardia Civil**  
 Cuartel de la Guardia Civil Adra  
 C.Marismas, 8, 04770 Adra, Almería  
 Teléfono: 950 40 06 73
- Bomberos**  
 Parque de Bomberos de El Ejido  
 Pol. Ind. la Redonda, C. II, Parcela 36, 04710 El Ejido, Almería  
 Teléfono: 950 58 00 80
- Bomberos**  
 Parque de Bomberos de Roquetas de Mar  
 Diseminado Cañada Algarrobo, 5, 04740, Almería  
 Teléfono: 950 58 00 80

**Policía Local:**

- Policía Local De Adra**  
 C.Ingenio, 1, 04770 Adra, Almería  
 Teléfono: 950 40 11 05

**Policía Nacional:**

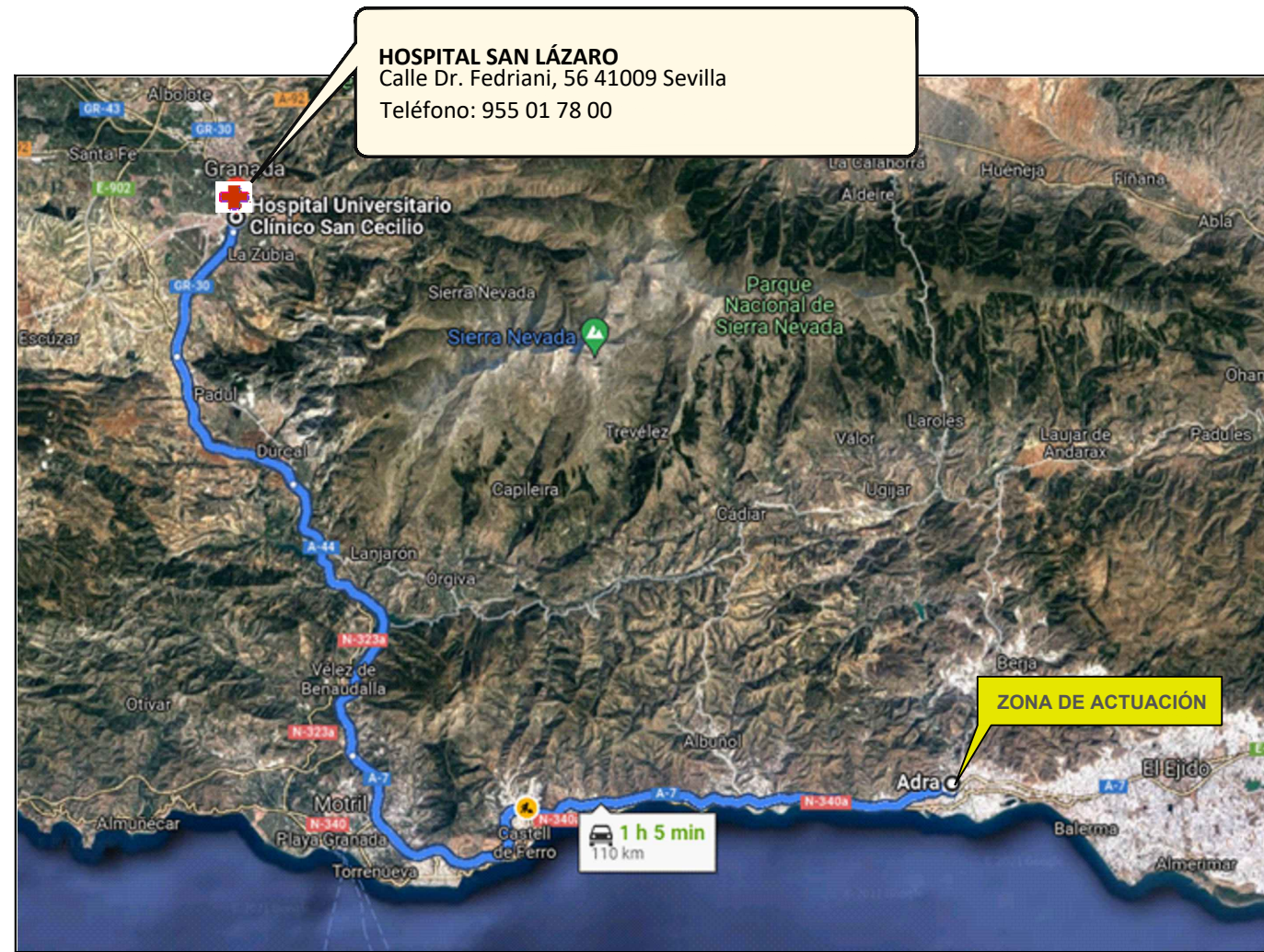
- Comisaría de Policía Nacional El Ejido**  
 Avenida del Bulevar, 117, 04700 El Ejido, Almería  
 Teléfono: 950 48 07 06

**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.



Fuente: GOOGLE MAPS

## 3. PLIEGO



ÍNDICE

<b>1</b>	<b>NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES .....</b>	<b>5</b>
1.1	NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS AGRUPADAS.....	5
1.2	NORMAS GENERALES .....	5
1.3	NORMATIVA SECTORIAL DE DESARROLLO.....	7
1.4	NORMATIVA GENERAL DE DESARROLLO .....	7
1.5	NORMATIVA DE TRABAJOS SOMETIDOS A RIESGOS Y AGENTES ESPECÍFICOS.....	9
1.6	NORMATIVA TÉCNICA.....	11
1.6.1	Aparatos elevadores .....	11
1.6.2	Electricidad.....	11
1.6.3	Incendios.....	12
1.7	NORMATIVA SOBRE MÁQUINAS Y EQUIPOS DE TRABAJO Y PROTECCIÓN.....	12
1.8	NORMATIVA ASISTENCIAL .....	12
<b>2</b>	<b>OBLIGACIONES LEGALES A OBSERVAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA .....</b>	<b>13</b>
2.1	CONCEPTOS GENERALES.....	13
2.1.1	Obligaciones de carácter general.....	13
2.1.2	Orden y limpieza .....	13
2.2	OBLIGACIONES DEL PROMOTOR .....	13
2.3	OBLIGACIONES LABORALES DEL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL .....	13
2.3.1	Alta y cotización a la seguridad social .....	13
2.3.2	Exigencias y comprobaciones a realizar sobre las subcontratas y trabajadores autónomos .....	14
2.3.3	Empresas de Trabajo Temporal y cesión de trabajadores .....	14
2.3.4	Otras Obligaciones .....	15
2.4	OBLIGACIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	15
2.5	OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL.....	15
2.5.1	Planificación de la prevención: Plan de Seguridad y Salud .....	15
2.5.2	Libro de incidencias.....	16
2.5.3	Coordinación de actividades empresariales.....	16
2.5.4	Vigilancia de la salud .....	18
2.5.5	Información de los riesgos a los trabajadores y formación específica .....	18
2.5.6	Servicio de prevención .....	19
2.5.7	Vigilancia del cumplimiento de las medidas preventivas: presencia de los recursos preventivos. .....	21
2.5.8	Consulta y participación de los trabajadores .....	22
2.5.9	Actuación en caso de emergencia. Atención sanitaria y primeros auxilios.....	22
2.5.10	Compromisos a asumir y desarrollar a lo largo de la obra .....	24
2.5.11	Tratamiento preventivo de actuaciones en periodo de garantía.....	24
2.6	SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE .....	24
2.7	OBLIGACIONES PREVENTIVAS DE LAS EMPRESAS SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS.....	24
2.7.1	Coordinación de actividades empresariales.....	25
2.7.2	Vigilancia de la salud de los trabajadores .....	25

2.7.3	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	4.5	ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR EN RELACIÓN CON LA MAQUINARIA PREVISTA .....	62
2.7.4	Organización preventiva.....	26	4.6	ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y DE RESISTENCIA A CUMPLIR EN RELACIÓN CON LOS EQUIPOS DE TRABAJO DE CARÁCTER AUXILIAR (POR EJEMPLO, HERRAMIENTAS, ANDAMIOS, CIMBRAS, ENTIBACIONES.). REQUISITOS A CUMPLIR POR CIMBRAS Y EQUIPOS PARA TRABAJOS EN ALTURA (PROTECCIÓN DEL RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA, UTILIZACIÓN DE EQUIPOS PREMONTADOS)..	64
2.7.5	Obligaciones de los contratistas y subcontratistas.....	27	4.6.1	De elevación, carga, transporte y descarga de materiales.....	65
2.7.6	Obligaciones de los trabajadores autónomos .....	27	4.6.2	Plataformas de trabajo.....	66
2.7.7	Obligaciones de los trabajadores .....	28	4.6.3	Escaleras de mano .....	66
<b>3</b>	<b>ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LOS EMPRESARIOS EN LA OBRA.....</b>	<b>29</b>	4.6.4	Andamios tubulares metálicos.....	66
3.1	EXIGENCIA DE RECURSOS TÉCNICOS Y MATERIALES A APORTAR POR PARTE DEL-EMPRESARIO PRINCIPAL A LA OBRA .....	29	4.7	ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y DE ESTABILIDAD A CUMPLIR EN RELACIÓN CON LAS INSTALACIONES AUXILIARES/PROVISIONALES.....	67
3.1.1	Delegados de prevención .....	29	4.7.1	Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de baja tensión .....	67
3.1.2	Competencias y facultades de los delegados de prevención .....	29	4.7.2	Instalaciones y servicios generales.....	70
3.2	ORGANIGRAMA PREVENTIVO .....	30	4.8	ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA SEÑALIZACIÓN A EMPLEAR EN OBRA .....	72
3.3	DELIMITACIÓN DE OBLIGACIONES Y FUNCIONES A DESARROLLAR .....	30	4.8.1	Señales de seguridad .....	72
3.3.1	Técnico de Seguridad y Salud/Técnico en prevención .....	30	4.8.2	Colores de seguridad.....	72
3.4	EXIGENCIAS DE CARA A LA DESIGNACIÓN Y PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS POR PARTE DEL EMPRESARIO CONTRATISTA EN LAS ACTIVIDADES DE ESPECIAL RIESGO .....	31	4.9	ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS MEDIOS UTILIZADOS EN LA EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....	74
3.5	EXIGENCIAS DE CARA AL NOMBRAMIENTO DE TRABAJADORES DESIGNADOS POR PARTE DE LA EMPRESA CONTRATISTA (PARA VIGILAR EL RESTO DE ACTIVIDADES) Y POR PARTE DE LAS EMPRESAS SUBCONTRATISTAS (PARA VIGILAR LAS ACTIVIDADES QUE DESARROLLEN SUS TRABAJADORES O SUS SUBCONTRATAS) .....	32	4.9.1	Prescripciones para las instalaciones contra incendios.....	74
3.6	DESIGNACIÓN DE INTERLOCUTORES DE TODAS LAS EMPRESAS PARTICIPANTES DE CARA A LA COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES .....	32	4.9.2	Extintores .....	75
3.7	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 .....	32	<b>5</b>	<b>PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS COMUNES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR. 76</b>	
3.8	CONTROL DEL LA ACCESIBILIDAD Y CIRCULACIÓN EN LA OBRA. RESPONSABILIDADES EN EL CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN PREVENTIVA .....	32	5.1	SERVICIOS SANITARIOS.....	76
<b>4</b>	<b>PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO, SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y MÁQUINAS .....</b>	<b>33</b>	5.1.1	Local de primeros auxilios.....	76
4.1	CONDICIONES EXIGIDAS A LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA .....	33	5.1.2	Botiquín.....	76
4.1.1	Condiciones técnicas específicas .....	35	5.2	SERVICIOS COMUNES .....	77
4.2	CONDICIONES EXIGIDAS A LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	41	5.2.1	Comedores.....	77
4.2.1	Condiciones generales.....	41	5.2.2	Vestuarios .....	77
4.2.2	Prescripciones de los Equipos de Protección Individual.....	42	5.2.3	Servicios .....	77
4.2.3	Mantenimiento y sustitución .....	51	5.2.4	Cabina sanitaria.....	77
4.3	CONDICIONES EXIGIDAS A LOS EQUIPOS DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN.....	51	<b>6</b>	<b>PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD EN LOS LUGARES DE TRABAJO .....</b>	<b>78</b>
4.3.1	Prescripciones para los equipos de emergencia y evacuación y lucha contra incendios .....	51	6.1	DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL .....	78
4.3.2	Prescripciones para los equipos contra incendios.....	51	6.2	MEDIOS DE ACCESO Y SALIDA.....	78
4.4	ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PREVISTOS EN LA MEMORIA DEL ESTUDIO .....	53	6.3	ORDEN Y LIMPIEZA .....	78
4.4.1	Condiciones generales.....	53	6.4	PRECAUCIONES CONTRA LA CAÍDA DE MATERIALES Y PERSONAS Y LOS RIESGOS DE DERRUMBAMIENTO ...	78
4.4.2	Prescripciones de los Equipos de Protección Individual.....	54	6.5	PREVENCIÓN DE ACCESO NO AUTORIZADO .....	79
4.4.3	Mantenimiento y sustitución .....	62	6.6	PREVENCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS.....	80
			6.7	ILUMINACIÓN .....	81
			6.8	ELECTRICIDAD.....	81
			6.8.1	Disposiciones de carácter general.....	81
			6.8.2	Inspección y mantenimiento.....	82
			6.8.3	Prueba de instalaciones .....	82

<b>7</b>	<b>CRITERIOS DE MEDICIÓN, ABONO E IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS .....</b>	<b>83</b>
7.1	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.....	83
7.2	DEFINICIÓN DE AQUELLOS GASTOS RELACIONADOS CON LA SEGURIDAD SALUD QUE SE ABONAN CON CARGO A LOS GASTOS GENERALES DEL PROYECTO. ....	83
<b>8</b>	<b>OTRAS OBLIGACIONES .....</b>	<b>83</b>
8.1	INFORMES MENSUALES DE SINIESTRALIDAD.....	83
8.2	PROTOCOLO DE ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE.....	84
8.2.1	Información e investigación de accidentes .....	85
8.3	COMUNICACIÓN DE LA SUBCONTRATACIÓN Y APERTURA DEL CENTRO DE TRABAJO .....	85
8.3.1	Subcontratación en el sector de la construcción.....	85
8.3.2	Apertura del centro de trabajo .....	86
8.4	COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD.....	87
8.4.1	Competencias y facultades del comité de seguridad y salud .....	87
8.5	PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS.....	87
<b>9</b>	<b>CONDICIONES PARTICULARES APLICABLES A LAS UNIDADES DE OBRA .....</b>	<b>88</b>

## 1 NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES

### 1.1 NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS AGRUPADAS

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA". 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 Anejo de 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 de Condiciones Particulares general del Proyecto.

### 1.2 NORMAS GENERALES

- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, 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 (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.
- 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 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.
- Normas Tecnológicas de la Edificación, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes y en lo que concierne a su aspecto preventivo de seguridad y protección de la salud.
- 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 1084/2014, de 19 de diciembre, por el que se modifica el 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 231/2017, de 10 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 disminuido de manera considerable 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.
- Orden TIN/442/2009, de 24 de febrero, por la que se modifica la 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
- Resolución de 2 de abril de 2007, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se determinan las actividades preventivas a realizar por las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social durante el año 2007, en desarrollo de la 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.
- Resolución de 31 de julio de 2008, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se determinan las actividades preventivas a realizar por las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social durante el año 2008, en desarrollo de lo dispuesto en la 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.
- Resolución de 30 de junio de 2009, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se establecen los criterios y prioridades a aplicar por las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social en la planificación de sus actividades preventivas para el año 2009, en desarrollo de lo dispuesto en la 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.
- Resolución de 9 de junio de 2010, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se establecen los criterios y prioridades a aplicar por las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social en la planificación de sus actividades preventivas para el año 2010, en desarrollo de lo dispuesto en la 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 464/2003, de 25 de abril, por el que se modifica el 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 1125/2001, de 19 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, aprobado por Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero.
- 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, aprobado por el Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero, y el Reglamento general sobre procedimientos para la imposición de sanciones por infracciones de orden social y para los expedientes liquidatorios de cuotas a la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 928/1998, de 14 de mayo, para regular la actuación de los técnicos habilitados en materia de prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 107/2010, de 5 de febrero, por el que se modifica el Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero.
- Real Decreto 1078/2017, de 29 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero, y el Reglamento general sobre procedimientos para la imposición de sanciones por infracciones de Orden social y para los expedientes liquidatorios de cuotas de la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 928/1998, de 14 de mayo.
- Resolución 11 de abril de 2006 sobre el libro de visitas.
- Ley 23/2015, de 21 de julio, Ordenadora del Sistema de Inspección de Trabajo y de la Seguridad Social.
- Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera
- Norma Sismo Resistente Edificación NCSE-2002

### 1.3 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.
- Real Decreto 1579/2008, de 26 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo, y se regulan determinados aspectos de las condiciones de trabajo de los trabajadores móviles que realizan servicios de interoperabilidad transfronteriza en el sector del transporte ferroviario
- Real Decreto 902/2007, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo, en lo relativo al tiempo de trabajo de trabajadores que realizan actividades móviles de transporte por carretera
- Real Decreto 294/2004, de 20 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo, en lo relativo al tiempo de trabajo en la aviación civil
- Real Decreto 285/2002, de 22 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo, en lo relativo al trabajo en la mar
- Resolución de 21 de septiembre de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo general del sector de la construcción
- VI Convenio General del Sector de la Construcción 2017/2021.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción de la provincia objeto del proyecto.
- 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 994, sobre el Recurso Preventivo.
- NTP 278, sobre zanjas prevención del desplazamiento de tierras.
- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.
- Real Decreto 965/2006, de 1 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento General de Circulación, aprobado por Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre
- Real Decreto 667/2015, de 17 de julio, por el que se modifica el Reglamento General de Circulación, aprobado por el Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, en lo que se refiere a cinturones de seguridad y sistemas de retención infantil homologados
- Real Decreto 1514/2018, de 28 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento General de Circulación, aprobado por el Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre

### 1.4 NORMATIVA GENERAL DE DESARROLLO

- 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).
- Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1987 y 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.

- Pleno. Sentencia 211/2012, de 14 de noviembre de 2012. Conflicto positivo de competencia 1453-2003. Planteado por el Gobierno de la Generalitat de Cataluña, en relación con la Orden del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales 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, y con la resolución de la Subsecretaría de dicho Ministerio de 26 de noviembre de 2002, que regula la utilización del sistema de declaración electrónica de accidentes de trabajo (Delt@) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo. Competencias sobre Seguridad Social y legislación laboral: preceptos reglamentarios estatales que vulneran las competencias autonómicas de ejecución de la legislación laboral en materia de seguridad y salud laboral.
- 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 (Delt@) 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.
- Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo.
- 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.
- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Ley 12/2001, de 9 de Julio, de medidas urgentes de reforma del mercado de trabajo para el incremento del empleo y la mejora de su calidad.
- 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 Orgánica 8/2000, de 22 de diciembre, de reforma de la Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social
- Ley Orgánica 14/2003, de 20 de noviembre, de Reforma de la Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social, modificada por la Ley Orgánica 8/2000, de 22 de diciembre; de la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local; de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, y de la Ley 3/1991, de 10 de enero, de Competencia Desleal
- Ley Orgánica 2/2009, de 11 de diciembre, de reforma de la Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social
- Ley Orgánica 10/2011, de 27 de julio, de modificación de los artículos 31 bis y 59 bis de la Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social
- Ley 14/2000, DE 29 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y de orden social.
- Orden PRE/140/2005 por la que se desarrolla el procedimiento aplicable al proceso de normalización previsto en la disposición transitoria tercera del Real Decreto 2393/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social.
- Real Decreto 1635/2011, de 14 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo, en materia de tiempo de presencia en los transportes por carretera.
- Real Decreto 311/2016, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo, en materia de trabajo nocturno.
- 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.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia.
- Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba 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.
- 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.

- 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 que entrañe riesgo, en particular dorsolumbar, para los trabajadores.
  - 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.
  - 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.
  - Orden ESS/2259/2015, de 22 de octubre, por la que se modifica la 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 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.
  - Resolución de 13 de octubre de 2015, de la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición, por la que actualiza el anexo de la Resolución de 21 de junio de 2004, por la que se acuerda la publicación de las referencias de las normas UNE EN armonizadas, en aplicación del Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos
  - 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.
  - 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.
  - Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)
  - Corrección de errores del Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
  - Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, de 22 de junio, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (nonilfenol, etoxilados de nonilfenol y cemento).
  - 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 1161/2001, de 26 de Octubre, por el que se establece el título de Técnico superior en Prevención de Riesgos Profesionales y las correspondientes enseñanzas mínimas
  - Real Decreto 277/2003, de 7 de Marzo, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Profesionales
  - Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- 1.5 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 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.
  - 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 1154/2020, de 22 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
  - Real Decreto 427/2021, de 15 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.
  - Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, 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 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; 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 el 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 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 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 840/2015, de 21 de septiembre, 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 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.
  - 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 2: «Almacenamiento de óxido de etileno»
  - ITC MIE APQ 3: «Almacenamiento de cloro»
  - ITC MIE APQ 4: «Almacenamiento de amoníaco anhidro»
  - ITC MIE APQ 5: «Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión»
  - ITC MIE APQ 6: «Almacenamiento de líquidos corrosivos»
  - ITC MIE APQ 7: «Almacenamiento de líquidos tóxicos»
- 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.
- Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.
- Convenio 115 de la OIT, relativo a la protección de los trabajadores contra las radiaciones ionizantes
- 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
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

Modificaciones:

- Se modifica los art. .1 y 2, 19, 23 30, 42 y 44.5, por el Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.
- 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.
- Reglamento (UE) nº 715/2013 de la Comisión, de 25 de julio de 2013, por el que se establecen criterios para determinar cuándo la chatarra de cobre deja de ser residuo con arreglo a la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Reglamento (UE) nº 1357/2014 de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por el que se sustituye el anexo III de la Directiva 2008/ 98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Directiva (EU) 2015/1127 de la Comisión, de 10 de julio de 2015, por la que se modifica el anexo II de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.

- Reglamento (UE) 2017/997 del Consejo, de 8 de junio de 2017, por el que se modifica el anexo III de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del consejo en lo que atañe a la característica de peligrosidad HP 14 << Ecotóxico>>.
- Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos.
- Real Decreto 97/2014, de 14 de febrero, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

1.6 NORMATIVA TÉCNICA

**1.6.1 Aparatos elevadores**

- Orden de 30 de junio de 1966; Reglamento de aparatos elevadores.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- 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.
- 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.
- Orden 3984/2005 de 6 de Julio, se dictan normas adicionales sobre la regulación de carné de operador de grúa móvil autopropulsada.

**1.6.2 Electricidad**

- Anexo II del Real Decreto 1627/1997 sobre trabajos con riesgos especiales: proximidad a líneas de alta tensión
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto que aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja 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 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las 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.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

### 1.6.3 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 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios
- 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.

### 1.7 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 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 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.

- Norma UNE-EN 1263-1 y 2:2004. Redes de Seguridad.
- UNE 12464 - 1:2012. Norma Europea sobre la iluminación para interiores.
- Convenio 119 de la OIT, relativo a la protección de la maquinaria.
- Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo.

### 1.8 NORMATIVA ASISTENCIAL

- Ley 14/1986 General de Sanidad (parcial) de 25 de abril.
- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Normas UNE.
- Normativa específica del promotor referente a protocolos de circulación y trabajos en proximidad de la vía.
- 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.

## 2 OBLIGACIONES LEGALES A OBSERVAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

### 2.1 CONCEPTOS GENERALES

#### 2.1.1 Obligaciones 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.

Proporcionar o hacer que se proporcionen y adopten todas las medidas necesarias para evitar accidentes, incidentes en la obra o que fomenten posibles enfermedades laborales.

#### 2.1.2 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.

### 2.2 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.

El promotor deberá elaborar un estudio de seguridad y salud o un estudio básico de seguridad y salud en las obras.

El promotor deberá informar e instruir sobre los riesgos derivados de la ejecución de la obra y su prevención a las empresas intervinientes en la obra y, en general, coordinar las actividades de la obra desde el punto de vista preventivo a través del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Además, deberá aprobar, a través de la dirección facultativa, en los supuestos permitidos y por causas fortuitas debidamente justificadas, la ampliación excepcional del nivel máximo de subcontratación a un nivel adicional.

Las primeras obligaciones preventivas se regulan en los art.3 a 6 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, mientras que la obligación de informar e instruir se regula en la disposición adicional primera del 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. A su vez, la última obligación nombrada resulta del art.5.3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de las subcontratación en el sector de la construcción.

Además, entre las funciones de dicho promotor se destaca el ejercer la dirección de obra o designar a una dirección facultativa.

El promotor tiene la consideración de titular del centro de trabajo, tal como se desprende el RD 171/2004, por lo cual se proyecta sobre su figura las obligaciones que tiene el titular de informar e instruir (arts 7 y 8 RD 171/2004) a las empresas que concurren en la obra a través de los mecanismos previstos en el RD 1627/1997, mediante el estudio de seguridad y salud, el plan de seguridad y salud y la actuación del coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución.

### 2.3 OBLIGACIONES LABORALES DEL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL

#### 2.3.1 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 ingresar 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. 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.

La cotización se realiza mediante los documentos RLC (boletín de cotización) y RNT (relación nominal de trabajadores).

### **2.3.2 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.

### **2.3.3 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 les 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.

#### 2.3.4 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.

#### 2.4 OBLIGACIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

- 1.º Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- 2.º Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.

d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

#### 2.5 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.

##### 2.5.1 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.

### 2.5.2 Libro de incidencias

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 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.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra 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.

### 2.5.3 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 al 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 con formación especializada de Técnico Superior como máximo responsable de la seguridad de la obra
- Un Ingeniero 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.

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 al contratista principal al resto de empresarios y trabajadores autónomos que concurren 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 al 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.

Durante la realización de los trabajos de Coordinación de Actividades, se mantendrán las reuniones y contactos necesarios entre empresas contratistas y/o concurrentes con el fin de:

- Verificar el grado de cumplimiento de las medidas y procedimientos de prevención, y la eficacia de los medios de coordinación, que en su caso, se hayan establecido.
- Analizar las desviaciones producidas respecto de las normas de seguridad establecidas, y de las expresamente indicadas por el Contratista o la Empresa Concurrente en la Evaluación de riesgos realizada.
- Conocer las dificultades que pudiera tener el Responsable de Seguridad y Salud del Contratista o la Empresa Concurrente, para llevar a la práctica las medidas de seguridad acordadas y buscar conjuntamente las soluciones adecuadas.
- Acordar las actuaciones conjuntas a desarrollar dejando constancia escrita de las reuniones y acuerdos adoptados.

Las reuniones entre contrata y subcontratas se harán como mínimo con una periodicidad mensual, estando todas las empresas obligadas a asistir.

La contrata y las empresas concurrentes están obligadas a asistir a cualquier reunión de coordinación que sea convocada por el CSS.

El contratista principal tiene la obligación de realizar una adecuada planificación preventiva de los trabajos y de comunicarla al menos con periodicidad mensual a todos los subcontratistas.

Del mismo modo tendrá la obligación de comunicar cualquier cambio en esta planificación.

#### **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 la organización preventiva 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 ha establecido la coordinación oportuna que garantice el cumplimiento de los principios de acción preventiva.



#### 2.5.4 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 los mismos, que se deriven de la legislación específica en materia de riesgos concretos de enfermedades profesionales.

#### 2.5.5 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 concurren 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 competa 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 6º 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 la 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 que 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.

#### **2.5.6 Servicio de prevención**

##### **Protección y prevención de riesgos profesionales.**

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, que constituirá un servicio de prevención.

La empresa adjudicataria estará obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997.

La empresa adjudicataria encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

El empresario contratista principal deberá definir en el Plan de Seguridad y Salud su estructura organizativa para dar cumplimiento a las obligaciones empresariales de formación e información, vigilancia de la salud y coordinación de actividades empresariales. Como mínimo se dispondrá (de forma exclusiva) de un técnico de seguridad y un equipo de seguridad que se encargará de la reposición de las medidas preventivas y de eficacia de las mismas.

El técnico de seguridad será Ingeniero Técnico o Superior y dispondrá del Título de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales.

#### **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 tuvieron 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.

#### **2.5.7 Vigilancia del cumplimiento de las medidas preventivas: presencia de los recursos preventivos.**

La empresa contratista deberá realizar la vigilancia del cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud con recursos preventivos adecuadamente formados, debiendo exigir a las empresas subcontratistas su cumplimiento.

Dentro de las obligaciones legalmente establecidas para la empresa contratista en la obra, esta tiene el deber 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.

Igualmente la empresa contratista tiene la obligación de designar en el Plan de Seguridad y Salud una 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, 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.

El Plan de Seguridad y Salud redactado por la empresa contratista, debe contener una definición detallada y completa de las obligaciones y responsabilidades de cada uno de los miembros de la estructura, con inclusión de un organigrama, entre las que necesariamente se ha 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.

En la misma línea debe exigirse la inclusión detallada de las prácticas, los procedimientos y los procesos que integren la gestión preventiva de la obra.

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. 391/97); 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 391/97).

Para esta obra los recursos preventivos serán presenciales y con dedicación exclusiva.

### 2.5.8 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

### 2.5.9 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.

El Contratista adjudicatario estará obligado a recoger dentro de su Plan de Seguridad y Salud los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato a fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de

asistencia primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.

- En caso de gravedad manifiesta se evacuará al herido en camilla y ambulancia, se evitarán en lo posible la utilización de transportes particulares por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- El Contratista adjudicatario comunicará a través del Plan de Seguridad y Salud, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de obra.
- El Contratista adjudicatario comunicará a través del Plan de Seguridad y Salud, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia a los accidentados, según sea su organización.
- El Contratista adjudicatario queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m. de distancia, en el que suministre a los trabajadores y resto de personal la información necesaria para conocer el centro asistencial, dirección, teléfonos de contacto, etc. Este rótulo tendrá como mínimo los datos siguientes:
- “En caso de accidente acudir a”: Nombre del centro asistencial, dirección, teléfono de información hospitalaria y otros datos de interés.
- El Contratista adjudicatario instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí, oficina de la obra, vestuario de aseo del personal, en el comedor y en tamaño hoja DIN-A4, en el interior de cada maletín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia en caso de accidente laboral.
- El Contratista adjudicatario queda obligado a incluir en su Plan de Seguridad y Salud, un itinerario recomendado para evacuar accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite con las posibles lesiones del accidentado.
- Deberá comunicar de manera inmediata al promotor, generalmente vía coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuanto accidente o incidente ocurra en la obra sin perjuicio de la gravedad del mismo y del informe de investigación que redacte al respecto.

#### **Comunicaciones en caso de accidente laboral**

El Contratista adjudicatario estará obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen más adelante, y que se consideran clave para un mejor análisis de la prevención dispuesta y su eficacia. Además, incluirá la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:

#### **Accidentes de tipo grave y leve**

Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Dirección Facultativa de la obra: de todos y cada uno de ellos, 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**

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: de todos y cada uno de ellos, 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.

#### **Botiquines**

Se dispondrá de botiquín de primeros auxilios y su contenido mínimo será el establecido en la Resolución de 27 de agosto de 2008, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se dictan instrucciones para la aplicación de la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.

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, 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.

#### 2.5.10 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 Reales Decretos 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.

#### 2.5.11 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.

#### 2.6 SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista deberá disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor, por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por los hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o a personas de las que deba responder, se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal. El Contratista viene obligado a la contratación de su seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación de un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

#### 2.7 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.

### 2.7.1 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.

### 2.7.2 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 los mismos, que se deriven de la legislación específica en materia de riesgos concretos de enfermedades profesionales.

Al ser una obligación del empresario los gastos de reconocimiento médico corren por cuenta del mismo y no con cargo al presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud. Con la excepción de trabajos que requieran controlar periódicamente la salud del trabajador en las que estará justificado el abono con cargo al presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

### **2.7.3 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.

### **2.7.4 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.
- Estar inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas (Artículo 6, Capítulo II, Ley 32/2006 de 18 de octubre).

### 2.7.5 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.

Las empresas extranjeras por el hecho de trabajar en España han de cumplir la totalidad de la legislación española.

### 2.7.6 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 1076/2021 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.

### 2.7.7 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 si 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 ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LOS EMPRESARIOS EN LA OBRA

#### 3.1 EXIGENCIA DE RECURSOS TÉCNICOS Y MATERIALES A APORTAR POR PARTE DEL EMPRESARIO PRINCIPAL 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 y subcontratista 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.

##### 3.1.1 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 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1.000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1.001 a 2.000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2.001 a 3.000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.

- De 3.001 a 4.000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.

- De 4.001 en adelante: 8 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.

##### 3.1.2 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.

### 3.2 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 con formación especializada de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales como máximo responsable de la seguridad de la obra.
- Un Ingeniero 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.

Los recursos indicados anteriormente se considerarán como mínimos y el contratista no podrá reducir dicho número a la hora de elaborar el el Plan de Seguridad y Salud.

El contratista debe 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.

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

Como se indica en el apartado correspondiente al botiquín, es de obligación que la empresa constructora aporte una serie de botiquines que atenderán a las prescripciones indicadas en dicho apartado.

### 3.3 DELIMITACIÓN DE OBLIGACIONES Y FUNCIONES A DESARROLLAR

#### 3.3.1 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.

#### **3.4 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.

### 3.5 EXIGENCIAS DE CARA AL NOMBRAMIENTO DE TRABAJADORES DESIGNADOS POR PARTE DE LA EMPRESA CONTRATISTA (PARA VIGILAR EL RESTO DE 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 actividades, así como por parte de las subcontratas, designar a otro trabajador para vigilar las actividades que desarrollen sus trabajadores o sus subcontratas.

### 3.6 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.

### 3.7 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.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadoras de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales. El deber de cooperación será de aplicación a todas las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en el centro de trabajo, existan o no relaciones jurídicas entre ellos.

Las empresas deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de la concurrencia de actividades. La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades, cuando se produzca un cambio en las actividades concurrentes que sea relevante a efectos preventivos y cuando se haya producido una situación de emergencia. La información se facilitará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

Cuando, como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produzca un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo.

Es por ello que se deberá designar un interlocutor de cada una de las empresas intervinientes, a fin de poder dar cumplimiento a estas premisas.

### 3.8 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.
- Se deberá establecer un protocolo de circulación para ordenar los tráfico 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, TC'S, 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.

## 4 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO, SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y MÁQUINAS

### 4.1 CONDICIONES EXIGIDAS A LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente las citadas condiciones en los términos y plazos que en cada caso se fijen en los manuales del fabricante o en su defecto, en el Plan de Seguridad de la empresa contratista.

El contratista pondrá a disposición de los trabajadores únicamente equipos auxiliares de trabajo que cumplan con la normativa vigente que les sea de aplicación. Todos los equipos puestos a disposición de los trabajadores cumplirán con el R.D. 1215/1997, y el contratista vigilará que su utilización se realice según las condiciones del citado R.D.

No se utilizarán sistemas o medios auxiliares de fabricación improvisada en la propia obra.

Para reducir y proteger de los riesgos el contratista antepondrá siempre la adopción de sistemas de protección colectiva frente a la individual en todas las fases y unidades de la obra. La previsión de protecciones individuales únicamente se aplicará para los riesgos residuales y para aquellos en los que no se pueda aplicar una protección colectiva, previa justificación de este extremo por parte del contratista.

Además de medios de protección, el contratista mantendrá en condiciones de trabajo adecuadas todos los puestos de la obra, garantizando los aspectos de iluminación de los lugares de trabajo, señalización eficaz y limpieza de la obra, que sin ser medios específicos de protección colectiva, mejoran el grado de seguridad.

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 entavía 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 señalizar 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 los mismos.

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:

Se colocará cordón reflectante con soporte en zonas de peligrosidad con fácil acceso a la obra.

En determinadas zonas será necesario colocar vallas metálicas para protección de peatones con carteles indicativos de riesgo que lleven la leyenda "Prohibido el paso y la circulación de personas ajenas a la obra".

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 y ADIF.

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 y CO2, 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.

También se evitará exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición.

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.

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.

#### **4.1.1 Condiciones técnicas específicas**

##### **4.1.1.1 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.

##### **4.1.1.2 Vallas de contención de peatones**

En las zonas urbanas de períodos de ocupación de corta duración y con poca afección de las obras a terceros se instalarán vallas de contención de peatones.

Consistirá en una estructura metálica con forma de panel rectangular, con lados mayores horizontales de 2,5 m. a 3 m. y menores verticales de al menos 1 m, según normativa UNE.

Los puntos de apoyo solidarios con la estructura principal estarán formados por perfiles metálicos, y los puntos de contacto con el suelo distarán como mínimo 25 cm.

Cada módulo dispondrá de elementos adecuados para establecer unión con el contiguo, de manera que pueda formarse una valla continua.

Estarán formadas por los siguientes componentes:

Dados de hormigón. - Hormigón en masa h-100 kg/cm<sup>2</sup>, árido de tamaño de 40 mm, máximo.

Pies derechos. - Vigas comercializadas de acero galvanizado para valla de obra.

Módulos. - se utilizarán de dos tipos:

- Plancha nervada de acero galvanizado de 2 m de altura
- Malla electrosoldada de 90x150 mm y de 4,5 y 3,5 mm de D.

##### **4.1.1.3 Malla naranja**

Estará fabricada con polietileno de color naranja y de 1 m de altura sujeta mediante redondos de acero hincados en el terreno separados entre sí a una distancia no superior a 5 m. 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.

##### **4.1.1.4 Cinta de balizamiento**

Será de material plástico bicolor y con una anchura mínima de 10 cm sujeta mediante redondos de acero hincados en el terreno separados entre sí a una distancia no superior a 5 m.

##### **4.1.1.5 Señales**

Todas las señales deberán tener las dimensiones y colores reglamentados por las Normativas Vigentes.

##### **4.1.1.6 Señalista**

Peón que tendrá la función de organizar los tráficos de entrada a la obra para evitar el posible conflicto que ocurra con la circulación de la maquinaria de obra.

Estará provisto de una paleta a dos caras: STOP y DIRECCIÓN OBLIGATORIA.

##### **4.1.1.7 Topes de desplazamiento de vehículos**

Se dispondrá de topes de caucho reciclado para inmovilizar todo tipo de vehículos, de forma triangular, con dos caras rayadas y de color negro.

Los topes de desplazamiento de vehículos en zonas fijas de vertido se realizarán con tabloncillos embreados fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo.

En zonas provisionales de vaciados y en vaciados en avance, se establecerán topes para los vehículos de vertido formados por caballones de tierra. Estos caballones irán avanzando a medida que avance el terraplén de vertido.

Cuando se utilicen equipos de vía, será obligatoria la utilización de calzos para el estacionamiento cuando se realicen trabajos estáticos, además del freno de mano y disposición de iluminación.

##### **4.1.1.8 Barandillas**

Las barandillas de protección a utilizarse en la obra, además de lo establecido en el R.D. 2177/2004 de 12 de noviembre, en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre y en el VI Convenio General del Sector de la Construcción, deberán cumplir los requisitos establecidos en la norma UNE-EN 13374/2013, conformando por tanto un sistema de protección de borde.

Las barandillas provisionales de protección de borde para prevenir caídas de personas a distinto nivel que adquiera el contratista deben contar con la certificación de producto del fabricante, conforme a la UNE-EN 13374-2004.

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 con altura mínima de 15cm. 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.

La distancia entre la parte más alta de la protección de borde y la superficie de trabajo debe ser al menos de un metro y la distancia máxima entre elementos horizontales será de 47 cm.

#### 4.1.1.9 Lavaojos portátil

Botella lavaojos de emergencia PLUM Duo de 1000ml de capacidad. El sistema permite enjuagar los dos ojos a la vez. Solución salina al 0,9% adecuada para eliminar partículas o cuerpos extraños que hayan entrado en el ojo. Su capacidad de 1000ml permite 5 minutos de lavado constante.

#### 4.1.1.10 Riegos

Las pistas se regarán convenientemente para evitar levantamiento de polvo (perjudicial para la salud y la visibilidad), y de forma que no entrañe riesgo de deslizamiento de vehículos. Al ser esta formación de polvo, barro, etc. afección a terceros, como es el caso de salidas a carreteras en servicio.

#### 4.1.1.11 Protección solar zona de trabajo

Tendrá una altura mínima de 3 m. Estará formada a base de perfiles metálicos anclado al suelo, cuerda de fibra vegetal tensada, lona de polietileno perforada con ojales perimetrales anudada a las cuerdas



#### 4.1.1.12 Lona anclada de protección antisonora y antirruido

Protección mediante lona anclada antisonora y antirruido a base de perfiles metálicos anclados al suelo, cuerda de fibra vegetal tensada, lona de polietileno con ojales perimetrales anudada a las cuerdas y con el desmontaje incluido.

#### 4.1.1.13 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.

#### 4.1.1.14 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.

**4.1.1.15 Lámpara portátil de mano**

Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/R.D. 486/97 y R.D. 614/2001.

**4.1.1.16 Panel direccional**

Panel direccional reflectante de 165x45 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. 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.

**4.1.1.17 Cartel serigrafiado**

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 i/colocación. 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.

**4.1.1.18 Foco de balizamiento**

Es un foco de balizamiento intermitente que posee las siguientes características:

Luz ámbar a dos caras / Tipo luz LED / Célula fotoeléctrica / Fijación trasera metálica / Argolla superior metálica / Tornillo cierre metálico / Ubicación para doble batería 6v 4R25 / Visibilidad aprox.: Hasta 250 - 300 m. /

Tres posiciones: Encendido / Apagado - Encendido (día y noche) - Automático con oscuridad.

**4.1.1.19 Luminaria para balizamiento**

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, amortizable en diez usos, montaje y desmontaje.

**4.1.1.20 Cerramiento de obra**

Los diferentes tajos de obra, y sus accesos estarán convenientemente aislados de terceros.

En el caso de obras lineales, el cerramiento de la misma se dispondrá en las zonas donde se estén realizando trabajos (estructuras, zonas de instalaciones, zonas de acopios,...), vallando la zona para evitar el paso de personal no autorizado.

Fuera de la jornada laboral, todos los vallados permanecerán cerrados.

En las zonas e instalaciones de obra de carácter fijo durante la duración de la obra se instalará cerramiento fijo de altura mínima de 2 metros conformado con chapas metálicas, malla galvanizada o similar. El cerramiento se instalará sobre soportes cimentados o clavados en el terreno que garanticen su estabilidad frente a la acción del viento.

En las zonas de obra de ocupación temporal de corta duración el cerramiento se instalará con vallado móvil formado por malla galvanizada de dos metros de altura montada sobre soportes prefabricados.

Los puntos de acceso estarán señalizados, indicando expresamente la prohibición de acceso a personas no autorizadas.

Se señalarán los puntos de interferencia de la obra con los caminos afectados y los caminos de servicio.

**4.1.1.21 Cables, cuerdas y medios de amarre para personas y cargas.****4.1.1.22 Cable fijador para arnés de seguridad**

Estarán fabricados en acero torcido, incluso parte proporcional de aprietos atornillados de acero para formación de lazos, montaje, mantenimiento y retirada. El material que se vaya a emplear será nuevo a estrenar. Estará formado por cables de tres hilos de acero fabricado por torsión con un diámetro de 10 mm, con una resistencia a la tracción de 5000 Kg.

- Los lazos se formarán mediante casquillos electrosoldados protegidos interiormente con guardacabos.
- Los ganchos estarán fabricados en acero timbrado para 500 Kg., instalados en los lazos con guardacabos del cable para su instalación rápida en los anclajes de seguridad.

**4.1.1.23 Cables fiadores para líneas de vida**

Fabricados en acero torcido con un diámetro de 10 mm, incluso parte proporcional de aprietos atornillados de acero para formación de lazos.

**Calidad.** El material que se vaya a emplear será nuevo, a estrenar.

**Cables.** Cables de hilos de acero fabricado por torsión con un diámetro de 15 mm, con una resistencia a la tracción de 1,47 KN.

**Lazos.** Se formarán mediante casquillos electrosoldados protegidos interiormente con guardacabos.

Si en alguna ocasión, deben formarse mediante el sistema tradicional de tres aprietos, el lazo se formará justo en la amplitud de los guardacabos.

**Ganchos.** Fabricados en acero timbrado para 1,47 KN, instalados en los lazos con guardacabos del cable para su instalación rápida en los anclajes de seguridad. Cumplirán con lo requerido en la Norma EN 362 sobre conectores, con un marcado que indique la carga máxima en KN así como atender a la norma EN 354 sobre elementos de amarre.

**Requisitos de las líneas de vida:**

- El uso de líneas de vida quedará limitado a los casos en los que técnicamente no sea posible instalar protecciones colectivas.
- Todos los elementos que componen las líneas de vida instalados en obra dispondrán de marcado CE.
- El sistema de línea de vida en su conjunto contará con un cálculo elaborado por un técnico capacitado para ello.
- Previo a la utilización, periódicamente y cada vez que se produzcan situaciones excepcionales un técnico competente realizará una comprobación del sistema. Dichas comprobaciones deberán documentarse en registros.

**4.1.1.24 Punto de anclaje fijo**

Punto de anclaje fijo, para trabajos en planos verticales, horizontales e inclinados, para anclaje a cualquier tipo de estructura mediante tacos químicos, tacos de barra de acero inoxidable o tornillería. Certificado CE en 795. s/R.D. 1076/21 y Reglamento (UE) 2016/425.

**4.1.1.25 Cuerdas fiadoras para arneses de seguridad**

**Cuerdas de poliamida**

Fabricadas con poliamida 6.6 industrial con un diámetro de 15 mm, etiquetadas certificadas “N” por AENOR.

Calidad: El material a utilizar será nuevo, a estrenar.

**Cuerdas.** Fabricadas en poliamida 6.6 industrial con un diámetro de 15 mm, y certificado de resistencia a la tracción por valores en torno a 150 KJ, emitido por su fabricante. Estarán etiquetados productos certificados de seguridad “N” por AENOR.

**Cuerdas de polipropileno “OLEFINE”**

Fabricadas con polipropileno de alta tenacidad “olefine” con un diámetro de 15 mm, etiquetadas certificadas “N” por AENOR.

**Calidad.** El material a utilizar será nuevo, a estrenar.

**Cuerdas.** Fabricadas con polipropileno de alta tenacidad “olefine” con un diámetro de 15 mm, y certificado de resistencia a la tracción por valores en torno a 150 kN, emitido por su fabricante. Estarán etiquetados productos certificados de seguridad “N” por AENOR.

**Lazos de amarre.** Lazos de fijación, resueltos con nudos de marinero.

**Sustitución de cuerdas.** Las cuerdas fiadoras para los arneses de seguridad serán sustituidas de inmediato cuando:

1. Tengan en su longitud hilos rotos en cantidad aproximada al 10 %.
2. Estén sucias de hormigones o con adherencias importantes.
3. Estén quemadas por alguna gota de soldadura u otra causa cualquiera.
4. Cada cuerda fiadora se inspeccionará detenidamente antes de su uso.

**4.1.1.26 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 olefine 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.

**4.1.1.27 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.

**4.1.1.28 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.

#### 4.1.1.28.1 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 el encargado de los trabajos comprobará que se encuentran todos los dispositivos en correcto estado para iniciar los trabajos.

**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.

#### 4.1.1.28.2 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.

#### 4.1.1.28.3 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.

#### 4.1.1.28.4 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.

#### 4.1.1.28.5 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.

Para el caso de líneas de contacto aéreas, en caso de que en el estudio de gálipos concluya la existencia de riesgo eléctrico el contratista planificará las medidas de prevención o protección en el siguiente orden.

1. Se planificarán medidas tendentes a la evitación del riesgo. Estas medidas deberán estar coordinadas con la compañía o propiedad de la línea. Estas medidas pueden ser de 3 tipos:
  - Corte de la tensión de la línea.
  - Desvío de la línea eléctrica.
  - Enfundado de los cables en tensión.

Se comprobará que no existe suministro en la línea de trabajo a través de medidores de tensión o la colocación de pértigas aislantes.

2. Se planificarán medidas de protección para evitar la aproximación de los trabajadores, las herramientas, máquinas o equipos auxiliares dentro de la zona de seguridad de la línea. Estos elementos serán de tipo pórtico para la limitación de gálibos en vertical y de tipo pantalla para la limitación de gálibos en horizontal. Se atenderá además a otros elementos aislantes de protección como banquetas, plataformas etc..

#### 4.1.1.28.6 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.

#### 4.1.1.28.7 Plataforma aislante

Plataforma aislante de base para trabajo en cuadros eléctricos de distribución de 100x100 cm y de espesor 3 mm.

#### 4.1.1.28.8 Pértiga aislante para alta tensión

Se utiliza para provocar la descarga electrostática de conductores. Estará formada por una punta de latón adosada a una pértiga aislante de longitud mínima 1,5 m. De la punta derivará un cable de cobre extraflexible envainado en PVC de 3 m como mínimo de longitud conectado a una mordaza para vincularlo a la tierra del sistema.

Herramienta que consta de uno o varios tubos de material aislante, con un dispositivo que permite la realización de operaciones, directamente o mediante el acoplamiento de otros dispositivos adecuados.

La parte aislante estará construida con tubo aislante relleno de material (p. ej. espuma de poliuretano) que impida la formación de condensaciones. Sus características eléctricas y mecánicas han de cumplir con la norma CEI-855. Se permitirá el uso de tubo hueco, cumpliendo norma CEI-1235, solamente en pértigas telescópicas. El tramo que incorpora el cabezal ha de ser de tubo aislante relleno (CEI-855). Se aceptarán elementos conductores en el interior del cabezal y piezas de empalme. Estas han de estar aisladas del exterior y su longitud ha de ser como máximo de 200 mm. El diámetro exterior de los tubos ha de ser de 32 mm o 39 mm con una tolerancia de  $\pm 1,5$  mm.

El cabezal estará sólidamente fijado a la parte superior de la pértiga. En pértigas especializadas, para un único tipo de uso, es habitual que el útil vaya solidario a la misma por lo que a veces no disponen de una cabeza de trabajo propiamente dicha. A efectos de esta especificación únicamente se aceptan los cabezales tipo bayoneta y hexagonal. En líneas donde la puesta a tierra y cortocircuito requiera el uso de una sola pértiga para el anclaje de varios útiles de conexión, es aconsejable la utilización del cabezal hexagonal, por resultar la desconexión del útil de más fácil realización.

Las pértigas de utilización en vía (de 5 m de longitud) han de ir dotadas, necesariamente, de bandas reflectantes de modo que se facilite su localización durante la ejecución de trabajos nocturnos. Han de quedar situadas justamente por encima del límite de la empuñadura. La zona ocupada por las mismas tendrá una longitud de  $100 \pm 1$  cm.

Distancia entre disco limitador y anillo rojo de señalización Esta cota vendrá definida por el tipo de utilización y por su tensión nominal. En la siguiente tabla se dan las distancias mínimas para distintos valores de la tensión nominal (valor eficaz).

DISTANCIA ENTRE DISCO LIMITADOR Y ANILLO ROJO	
Tensión nominal kV	Distancia mm
20	1000
30	1200
45	1500
60	1600
110	2000
150	2500
220	3000
380	4000

Para instalaciones de 3 kV de continua la distancia mínima entre disco y anillo rojo será de 1.000 mm.

#### Mantenimiento, cambios de posición, reparación y sustitución

El Contratista propondrá al Coordinador de Seguridad y Salud, o en su caso, a la Dirección Facultativa, dentro del Plan de Seguridad y Salud que realice, el programa de mantenimiento, cambios de posición, reparación y sustitución, si fuera necesario, de las protecciones colectivas en la obra.

Dicho programa deberá recoger como mínimo: la metodología a seguir, la frecuencia con la que se va a realizar dicho mantenimiento, la persona o personas responsables de la realización del mismo, los puntos a inspeccionar y un informe final de los trabajos efectuados con los resultados obtenidos del mismo. Pasarela para paso sobre zanjas

#### 4.1.1.28.9 Cerramiento de obra

Los diferentes tajos de obra, y sus accesos estarán convenientemente aislados de terceros.

En el caso de obras lineales, el cerramiento de la misma se dispondrá en las zonas donde se estén realizando trabajos (estructuras, zonas de instalaciones, zonas de acopios,...), vallando la zona para evitar el paso de personal no autorizado.

Fuera de la jornada laboral, todos los vallados permanecerán cerrados.

En las zonas e instalaciones de obra de carácter fijo durante la duración de la obra se instalará cerramiento fijo de altura mínima de 2 metros conformado con chapas metálicas, malla galvanizada o similar. El cerramiento se instalará sobre soportes cimentados o clavados en el terreno que garanticen su estabilidad frente a la acción del viento.

En las zonas de obra de ocupación temporal de corta duración el cerramiento se instalará con vallado móvil formado por malla galvanizada de dos metros de altura montada sobre soportes prefabricados.

Los puntos de acceso estarán señalizados, indicando expresamente la prohibición de acceso a personas no autorizadas.

Se señalarán los puntos de interferencia de la obra con los caminos afectados y los caminos de servicio.

#### 4.2 CONDICIONES EXIGIDAS A LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

##### 4.2.1 Condiciones generales

En todo momento se cumplirá 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.

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.

#### 4.2.2 Prescripciones de los Equipos de Protección Individual

##### 4.2.2.1 Ropa de trabajo

Todo trabajador que esté sometido a determina dos 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 EN1 4605: 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)

##### 4.2.2.2 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 casco 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  $-15^{\circ} \pm 2$  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 antigolpe 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.

#### 4.2.2.3 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  $0^{\circ}$  a  $60^{\circ}$ , 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.

#### 4.2.2.4 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

#### 4.2.2.5 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 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.

#### 4.2.2.6 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 todo 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 a el 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 anti caída deslizantes con línea de anclaje flexible, norma EN 353-2; disipadores o absorbedores de energía, norma EN 355; dispositivos antiácida retráctiles, norma EN 360;;arneses anticaída, 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 cinturón 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:

Nº de cinturón: 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 cinturón. 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 cinturón 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 cinturón, evitando que se vuelva a usar, y lo comunicará mediante escrito firmado al Dpto. de Seguridad.

Si el cinturón 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 indicaran los siguientes datos:

En el encabezado figurará el mes en curso, el año, y la firma del Dpto. de Seguridad.

Nº de cinturón: se indicará el número correspondiente a cada cinturón. Válido: la firma en el presente cuadro certificará la validez del cinturón en cuestión, siendo válido para el presente mes.

No válido: la firma en el presente cuadro indicará la prohibición absoluta de usar dicho cinturón.

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 cinturón, este deberá figurar en dicho cuadro.

El almacenero, o la persona que en su lugar retire el cinturón deberá comprobar el número del mismo y verificar que está en vigor en la lista.

Nunca deberá retirar un cinturón 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 cinturón 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:

Nº de cinturón: se anotará el número de cinturón inspeccionado.

Fecha de revisión: será la correspondiente al día de revisión.

Conforme: se rellenará este apartado cuando el cinturón este completo y no presente daños visibles.

No conforme: se rellenará esta apartado cuando el cinturón 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	<b>Arneses de seguridad</b>		
Fecha			
Marca		Modelo	
Nº	Medida	Si	No
1	Resistencia superior a 5000 Kgrs.		
2	Existen anticaidas 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		
<b>Observaciones</b>			
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 anticaída.
- 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.

#### 4.2.2.7 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

#### 4.2.2.8 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 14387:2004+A1:2008: Equipos de protección respiratoria. Filtros contra gases y filtros combinados. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 12941:1999: Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un casco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado.

#### 4.2.2.9 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.

#### 4.2.2.10 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.

#### **4.2.2.11 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 antecristales. 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.

#### **4.2.2.12 Cinturón antivibraciones**

Equipo de trabajo destinado a la protección del tronco contra movimientos bruscos y/o repetitivos con la finalidad de evitar lumbalgias, absorbiendo las vibraciones producidas por máquinas y otros medios de trabajo, como son especialmente los dúmper y martillos neumáticos.

Será de especial uso en las actividades siguientes:

- En conducción de maquinaria de obras públicas.
- En la utilización de martillos neumáticos y compactadores.
- En la manipulación manual de cargas.

Serán de la calidad suficiente para que dicha protección sea efectiva.

El producto y su envase deben estar marcados con los siguientes datos del producto: fabricante o marca, nombre comercial o código, medida, fecha de caducidad y en el envase también el pictograma de riesgo.

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425:

- Certificado CE expedido por un organismo de control.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Criterios de uso y mantenimiento:

- Hay que ajustarlo correctamente al cuerpo.
- Seguir las prescripciones indicadas en el folleto explicativo del fabricante.
- Realizar una limpieza y un mantenimiento adecuados.

Todos los cinturones antivibraciones empleados por los operarios estarán homologados, según las especificaciones y ensayos contenidos en la Normativa.



**4.2.2.13 Chaleco reflectante**

El chaleco reflectante, está diseñada para señalar visualmente la presencia del usuario, con el fin de que sea detectado en condiciones de riesgo, bajo cualquier tipo de luz.

Cumplirá con lo establecido en la EN 471 y en norma EN 340.

Al tratarse de un EPI de categoría II, es preciso de la emisión de un certificado por un organismo autorizado.

Los productos de alta visibilidad estarán fabricados con dos o tres tipos de materiales según lo establecido en la norma:

- Material fluorescente. Es el material de fondo y determina la visibilidad durante las horas de luz, es de color altamente visible. Serán de color amarillo. Las coordenadas cromáticas y el factor de luminancia se ajustarán a lo establecido en la norma
- Material combinado. Material que presenta a la vez propiedades de material fluorescente y retrorreflectante.
- Material retrorreflectante. Es un material colocado en forma de bandas o tiras, que determina la visibilidad nocturna al reflejar la luz que le llega en todas las direcciones.

**4.2.2.14 Traje impermeable**

Se utilizará ropa impermeable como protección contra el mal tiempo. Estará pensada para hacer frente a condiciones climatológicas adversas en cuanto a frío y lluvia. La norma EN 343 contempla dos niveles, ambos con valores de 1 a 3 (de mayor eficacia cuanto mayores son los valores).

Estos valores representarán las dos propiedades que debe reunir la protección:

- Impermeabilidad al agua. La norma especifica la presión de agua a la que se somete el material exterior y las costuras, obteniendo la resistencia a la penetración del agua, utilizando el valor para clasificar el EPI.
- Transpirabilidad. Es inversamente proporcional a la resistencia evaporativa. Los materiales impermeables al agua también son en alguna medida impermeables a la transmisión del vapor de agua, retienen el sudor y contribuyen significativamente al enfriamiento corporal.

Normas EN aplicable:

- EN 343: Recoge las exigencias y métodos de ensayo para la ropa de protección contra el mal tiempo.

**4.2.2.15 Botas de goma reforzadas antitérmicas**

Calzado con resistencia a la penetración y absorción de agua.

Sin componentes metálicos.

Plantilla anti-perforación y tope de seguridad no metálicos.

Certificación HRO: resistencia al calor por contacto (300º/1 minuto)

Cl. Aislamiento frente al frío

**4.2.2.16 Pantallas faciales**

Casco de policarbonato.

Visor fabricado por inyección en policarbonato amarillo con tratamiento anti vaho, de medidas 185 x 500 x 1,5 mm

Normas aplicables:

- EN 166

**4.2.2.17 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 y según UNE-EN 352-1:2003 y UNE-EN 458:2005.

**4.2.2.18 Calzado dieléctrico**

Las botas dieléctricas deberán disponer del correspondiente marcado CE y deberán cumplir con los requisitos de diseño y de fabricación establecidos en el Reglamento (UE) 2016/425.

La clase del calzado dependerá de las tensiones a las que se va a trabajar, definiéndose las siguientes clases (0 y 00) que indican el valor de tensión máxima a la que podemos trabajar con seguridad:

Clase	Tensión alterna eficaz (V ef.)	Tensión continua (V)
00	500	750
0	1000	1500

Además, habrá que tener en cuenta las siguientes recomendaciones en la elección y uso del calzado dieléctrico:

- En las instrucciones de uso deben venir reflejadas muy claramente las aplicaciones para las que el calzado ha sido previsto.
- Debido a que las características del lugar de trabajo pueden desviarse de las consideradas, es conveniente ensayar la resistencia eléctrica en el lugar de trabajo.
- Debido al deterioro por el uso y a las condiciones concretas del lugar de trabajo (contaminante de la suela y humedad), es importante comprobar la resistencia eléctrica del calzado antes de cada uso.
- Debido a la importancia de la resistencia del suelo para la eficacia de la disipación de la carga por parte del calzado, se recomienda medir la resistencia del suelo para comprobar que no invalida los valores de disipación del calzado.
- Cualquier elemento aislante distinto de un “calcetín normal”, colocado entre la plantilla del calzado y el pie del usuario, debe medirse su resistencia eléctrica combinada, para asegurarse que su valor cumple con los criterios de disipación del calzado.

**4.2.3 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.

**4.3 CONDICIONES EXIGIDAS A LOS EQUIPOS DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN**

**4.3.1 Prescripciones para los equipos de emergencia y evacuación y lucha contra incendios**

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, camillas y medios auxiliares.

**4.3.2 Prescripciones para los equipos 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 (encofrados 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. La prescripción de dichos extintores se detalla en el apartado con este título.

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.

#### 4.3.2.1 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.

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, RD 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. En el caso de los vehículos de transporte de personas y maquinaria, se emplazarán dentro de las cabinas.

El extintor siempre cumplirá el RD 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.

#### TIPOS DE EXTINTORES UTILIZADOS EN LA OBRA

Extintor de polvo seco: con una capacidad de 6 kg de carga, con presión incorporada, pintado y con soporte en la pared a 1,2 m de altura.. En el caso de los vehículos de transporte de personas y maquinaria, se emplazarán dentro de las cabinas.

Extintor de polvo ABC: con una capacidad de 25 kg de carga, con presión incorporada y pintado.

Extintor de nieve carbónica CO<sub>2</sub>: con una capacidad de 5 kg de carga (formado por 2 extintores). Son de eficacia tipo B. Está construido en acero, con ruedas y manguera con difusor.

#### 4.4 ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PREVISTOS EN LA MEMORIA DEL ESTUDIO

##### 4.4.1 Condiciones generales

En todo momento se cumplirá 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.

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 1407/1992 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.

#### 4.4.2 Prescripciones de los Equipos de Protección Individual

##### Ropa de trabajo:

Todo trabajador que esté sometido a determina dos 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 de Condiciones Particulares 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.

Toda la ropa de protección que se utilice por los operarios estará homologada por los ensayos contenidos en los R.D. correspondientes y según EN ISO 13688:2013.

##### 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).

Casco de seguridad para uso normal, anti-golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, homologado según UNE-EN 812:2012 y UNE-EN 397:2012+A1:2012.

Casco de seguridad dieléctrico para baja tensión de polietileno, homologado según UNE-EN 50365:2003.

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  $-15^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ .

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.

### **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 (1.079 N), sobre la suela, sin que se aprecie perforación.

Mediante flexómetro, que permita variar el ángulo formado por la suela y el tacón, de  $0^{\circ}$  a  $60^{\circ}$ , 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 y según UNE-EN ISO 20344:2012, UNE-EN ISO 20345:2012, UNE-EN ISO 20346:2005 y UNE-EN ISO 20347:2013.

### Traje impermeable

Se utilizará ropa impermeable como protección contra el mal tiempo. Estará pensada para hacer frente a condiciones climatológicas adversas en cuanto a frío y lluvia. La norma EN 343 contempla dos niveles, ambos con valores de 1 a 3 (de mayor eficacia cuanto mayores son los valores).

Estos valores representarán las dos propiedades que debe reunir la protección:

- Impermeabilidad al agua. La norma especifica la presión de agua a la que se somete el material exterior y las costuras, obteniendo la resistencia a la penetración del agua, utilizando el valor para clasificar el EPI.
- Transpirabilidad. Es inversamente proporcional a la resistencia evaporativa. Los materiales impermeables al agua también son en alguna medida impermeables a la transmisión del vapor de agua, retienen el sudor y contribuyen significativamente al enfriamiento corporal.

Normas EN aplicable:

- EN 343: Recoge las exigencias y métodos de ensayo para la ropa de protección contra el mal tiempo.

### Botas de goma reforzadas antitérmicas

Calzado con resistencia a la penetración y absorción de agua.

Sin componentes metálicos.

Plantilla anti-perforación y tope de seguridad no metálicos.

Certificación HRO: resistencia al calor por contacto (300º/1 minuto)

Cl. Aislamiento frente al frío

### Pantallas faciales

Casco de policarbonato.

Visor fabricado por inyección en policarbonato amarillo con tratamiento anti vaho, de medidas 185 x 500 x 1,5 mm

Normas aplicables:

- EN 166

### 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 y según UNE-EN 352-1:2003 y UNE-EN 458:2005.

### Calzado dieléctrico

Las botas dieléctricas deberán disponer del correspondiente marcado CE y deberán cumplir con los requisitos de diseño y de fabricación establecidos en el RD 1407/1992 (artículo 5.3 de RD 1076/2021).

La clase del calzado dependerá de las tensiones a las que se va a trabajar, definiéndose las siguientes clases (0 y 00) que indican el valor de tensión máxima a la que podemos trabajar con seguridad:

Clase	Tensión alterna eficaz (V ef.)	Tensión continua (V)
00	500	750
0	1000	1500

Además, habrá que tener en cuenta las siguientes recomendaciones en la elección y uso del calzado dieléctrico:

- En las instrucciones de uso deben venir reflejadas muy claramente las aplicaciones para las que el calzado ha sido previsto.

- Debido a que las características del lugar de trabajo pueden desviarse de las consideradas, es conveniente ensayar la resistencia eléctrica en el lugar de trabajo.
- Debido al deterioro por el uso y a las condiciones concretas del lugar de trabajo (contaminante de la suela y humedad), es importante comprobar la resistencia eléctrica del calzado antes de cada uso.
- Debido a la importancia de la resistencia del suelo para la eficacia de la disipación de la carga por parte del calzado, se recomienda medir la resistencia del suelo para comprobar que no invalida los valores de disipación del calzado.
- Cualquier elemento aislante distinto de un “calcetín normal”, colocado entre la plantilla del calzado y el pie del usuario, debe medirse su resistencia eléctrica combinada, para asegurarse que su valor cumple con los criterios de disipación del calzado.

#### **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 homologados según UNE-EN 388:2004y UNE-EN 420:2004+A1:2010 ERRATUM:2011.

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.

#### **Arnés de seguridad**

Los arneses de seguridad empleados por los operarios, serán arneses de la clase A, tipo 2.

Es decir, arnés de seguridad utilizado por el usuario para sostenerle a un punto de anclaje anulando la posibilidad de caída libre. Estará constituido por una faja y un elemento de amarre, estando provisto de dos zonas de conexión. Podrá ser utilizado abrazando el elemento de amarre a una estructura.

La faja estará confeccionada con materiales flexibles que carezcan de empalmes y deshilachaduras. Los cantos o bordes no deben tener aristas vivas que puedan causar molestias. La inserción de elementos metálicos no ejercerá presión directa sobre el usuario.

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.

La faja sufrirá ensayo de tracción, flexión, al encogimiento y al rasgado.

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 aplicable:

- UNE-EN 361: 2002. EPI contra la caída de alturas. Arnese anticaída.
- UNE-EN 362:2005. EPI contra la caída de alturas. Conectores
- UNE-EN 363:2009. EPI contra la caída de alturas. Sistemas de protección individual contra caídas.
- UNE-EN 364:1993. EPI contra la caída de alturas. Métodos de ensayo.
- UNE-EN 365:2005. EPI contra la caída de alturas. Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado.

#### **Condiciones de seguridad de los arneses:**

Los diferentes tipos de dispositivos anticaídas deben cumplir la normativa correspondiente, extrayendo la principal:

Dispositivos anti caída deslizantes con línea de anclaje flexible, norma EN 353-2; disipadores o absorbentes de energía, norma EN 355; dispositivos antiácida retráctiles, norma EN 360,;arneses anticaída, 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 cinturón 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:

Nº de cinturón: 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 cinturón. 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 cinturón 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 cinturón, evitando que se vuelva a usar, y lo comunicará mediante escrito firmado al Dpto. de Seguridad.

Si el cinturón 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 indicaran los siguientes datos:

En el encabezado figurará el mes en curso, el año, y la firma del Dpto. de Seguridad.

Nº de cinturón: se indicará el número correspondiente a cada cinturón. Válido: la firma en el presente cuadro certificará la validez del cinturón en cuestión, siendo válido para el presente mes.

No válido: la firma en el presente cuadro indicará la prohibición absoluta de usar dicho cinturón.

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 cinturón, este deberá figurar en dicho cuadro.

El almacenero, o la persona que en su lugar retire el cinturón deberá comprobar el número del mismo y verificar que está en vigor en la lista.

Nunca deberá retirar un cinturón 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 cinturón 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:

Nº de cinturón: se anotará el número de cinturón inspeccionado.

Fecha de revisión: será la correspondiente al día de revisión.

Conforme: se rellenará este apartado cuando el cinturón este completo y no presente daños visibles.

No conforme: se rellenará esta apartado cuando el cinturón 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		<b>Arneses de seguridad</b>	
Fecha			
Marca		Modelo	
Nº	Medida	Si	No
1	Resistencia superior a 5000 Kgrs.		
2	Existen anticaídas 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		
<b>Observaciones</b>			
Realizado por			

Todos los elementos metálicos, hebillas, argollas en D y mosquetón sufrirán en el modelo tipo, un ensayo a la tracción de 700 Kg (6.867 N) y una carga de rotura no inferior a 1.000 Kg (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.

#### 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

### **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 R.D. referentes a los equipos de protección individual, E.P.I. y según UNE-EN 167:2002, UNE-EN 168:2002, UNE-EN 169:2003, UNE-EN 170:2003 y UNE-EN 171:2002.

### **Mascarilla antipolvo**

La mascarilla antipolvo que emplearán los operarios, estará homologada según UNE-EN 143:2001.

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 R.D. referentes a los equipos de protección individual, E.P.I.

### **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 y según UNE-EN ISO 20344:2012, UNE-EN ISO 20345:2012, UNE-EN ISO 20346:2005 y UNE-EN ISO 20347:2013.

#### **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. y según UNE-EN 60903:2005.

#### **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 antecristales. 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 si mismos nunca supondrán un riesgo.

Los elementos estarán homologados por la normativa UNE-EN ISO 11611:2008 y UNE-EN 175:1997.

### Faja y cinturón antivibraciones

Equipo de trabajo destinado a la protección del tronco contra movimientos bruscos y/o repetitivos con la finalidad de evitar lumbalgias, absorbiendo las vibraciones producidas por máquinas y otros medios de trabajo, como son especialmente los dumpers y martillos neumáticos.

Será de especial uso en las actividades siguientes:

- En conducción de maquinaria de obras públicas.
- En la utilización de martillos neumáticos y compactadores.
- En la manipulación manual de cargas.

Serán de la calidad suficiente para que dicha protección sea efectiva.

El producto y su envase deben estar marcados con los siguientes datos del producto: fabricante o marca, nombre comercial o código, medida, fecha de caducidad y en el envase también el pictograma de riesgo.

- Requisitos establecidos por el Real Decreto 1407/1992:
  - Certificado CE expedido por un organismo de control.
  - Declaración de conformidad.
  - Folleto informativo.
- Criterios de uso y mantenimiento:
  - Hay que ajustarlo correctamente al cuerpo.
  - Seguir las prescripciones indicadas en el folleto explicativo del fabricante.
  - Realizar una limpieza y un mantenimiento adecuados.

Todos los cinturones antivibraciones empleados por los operarios estarán homologados, según las especificaciones y ensayos contenidos en la Normativa.

### Chaleco reflectante

El chaleco reflectante, está diseñada para señalar visualmente la presencia del usuario, con el fin de que sea detectado en condiciones de riesgo, bajo cualquier tipo de luz.

Cumplirá con lo establecido en la EN 471 y en norma EN 340.

Al tratarse de un EPI de categoría II, es preciso de la emisión de un certificado por un organismo autorizado.

Los productos de alta visibilidad estarán fabricados con dos o tres tipos de materiales según lo establecido en la norma:

- Material fluorescente. Es el material de fondo y determina la visibilidad durante las horas de luz, es de color altamente visible. Serán de color amarillo. Las coordenadas cromáticas y el factor de luminancia se ajustará a lo establecido en la norma
- Material combinado. Material que presenta a la vez propiedades de material fluorescente y retrorreflectante.
- Material retrorreflectante. Es un material colocado en forma de bandas o tiras, que determina la visibilidad nocturna al reflejar la luz que le llega en todas las direcciones.

### CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS

- El cinturón portaherramientas debe permitir disponer de las herramientas de mano y de los EPIs de pequeño tamaño indispensables para la gran mayoría de situaciones de forma rápida y accesible, debiendo incorporar una cartuchera porta EPIs y de anclaje rápido.

#### 4.4.3 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.

#### 4.5 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 maquina 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 de los diesel.
  - En las orugas, engrase de apoyos, rodillos, cojinetes y resortes.
- Cada 100 horas:

- Cambio de aceite del motor
- Limpieza del filtro de aceite.
- En los diesel, lavar el elemento filtrante del filtro c1c 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 Diesel.
- 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.

Toda la maquinaria que trabaje dentro de la obra subterránea, así como la maquinaria que trabaje cerca de tendidos eléctricos electrificados contará con Dispositivos limitadores de altura: Enclavamientos o bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar las distancias mínimas de seguridad establecidas.

Si la máquina no cuenta con este dispositivo de serie, el contratista deberá hacerse con un limitador de altura independiente o asegurar esta medida de forma justificada. La altura orientativa máxima ha

de ser de 3'48 m y debe controlarse tanto la altura de los implementos de cualquier maquinaria como el giro.

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).

#### 4.6 ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y DE RESISTENCIA A CUMPLIR EN RELACIÓN CON LOS EQUIPOS DE TRABAJO DE CARÁCTER AUXILIAR (POR EJEMPLO, HERRAMIENTAS, ANDAMIOS, CIMBRAS, ENTIBACIONES.). REQUISITOS A CUMPLIR POR CIMBRAS Y EQUIPOS PARA TRABAJOS EN ALTURA (PROTECCIÓN DEL RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA, UTILIZACIÓN DE EQUIPOS PREMONTADOS)

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 976: Andamios colgados móviles de accionamiento motorizado.
- 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.

- Los Planes de Seguridad y Salud de las obras han recoger los riesgos y medidas para la utilización, montaje y desmontaje de estos equipos. Todo elemento auxiliar ha de contar con un plan de montaje, desmontaje y mantenimiento y utilización del mismo, siendo sustituido dicho plan de montaje y desmontaje por las instrucciones del fabricante en los casos establecidos en el Real Decreto 2177/04.
- Además, en todo caso se tendrá en consideración lo establecido en la legislación específica como es el caso del Real Decreto 1215/97.
- El montaje, desmontaje así como las posibles modificaciones introducidas en la cimbra se han de efectuar bajo la dirección de un Técnico Competente. En dichos casos, y en cumplimiento de la normativa preventiva vigente, se deberá contar con la homologación y/o conformidad de las nuevas condiciones del equipo así como, en su caso, con las nuevas instrucciones de utilización y mantenimiento. Todo el personal encargado del montaje y desmontaje de las cimbras, así como del mantenimiento de las mismas ha de tener una formación adecuada, del mismo modo el personal que utilice los equipos. En todo caso, todos los trabajadores implicados en las citadas

tareas deberán conocer y cumplir, en todo momento, las instrucciones elaboradas por el fabricante.

- Con objeto de asegurar la correcta instalación y el buen funcionamiento de los equipos se adoptarán las medidas necesarias para que las cimbras sean comprobadas inmediatamente tras su instalación, antes de su uso y después de cada montaje en un nuevo lugar o emplazamiento. Del mismo modo se han de efectuar comprobaciones y pruebas de carácter periódico, con objeto de asegurar el cumplimiento de las disposiciones de seguridad y de salud. Todas estas comprobaciones han de ser realizadas por parte de técnicos competentes, quedando documentadas y a disposición de la Autoridad Laboral. Se recomienda que una copia impresa de dichas inspecciones se coloque en el mismo medio auxiliar para una posible comprobación visual. Este documento, como mínimo deberá contener los siguientes campos:
  - Tipo de medio auxiliar.
  - Autor del cálculo justificativo que garantiza la estabilidad.
  - Nombre del técnico competente que supervisa el montaje, desmontaje y modificación.
  - Fecha de última inspección.
  - Fecha de inclusión de medidas en Plan de Seguridad y Salud.
  - Incluye protecciones colectivas en todos los niveles de trabajo. (Sí / No).
  - Incluye accesos adecuados a todos los niveles de trabajo (Sí / No).
- Los equipos de trabajo deberán ser instalados y utilizados de forma estable, impidiendo el vuelco y desplazamiento. Esta circunstancia deberá tenerse en cuenta en los cálculos estructurales y en los procedimientos de trabajo a adoptar.
- Los medios auxiliares sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección del técnico competente designado y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas. Deberán ser inspeccionados en los siguientes casos:
  - Antes de su puesta en servicio.
  - 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.
  - Con una periodicidad mínima semanal.

- Toda cimbra autoportante contará con un cálculo justificativo que garantice su estabilidad. Las partes de la máquina y las uniones entre las mismas no serán sometidos a carga superior a la especificada por el fabricante durante los trabajos y en las fases de montaje y desmontaje.
- El fabricante de la cimbra elaborará unas instrucciones que contengan: instrucciones de montaje y utilización del equipo, descripción y frecuencia de las inspecciones y mantenimiento necesario por motivos de seguridad. En su caso, indicará las piezas que puedan desgastarse así como los criterios para su sustitución.
- Con referencia al montaje y desmontaje de cimbras cuajadas, y cuando se desarrollen los trabajos a más de dos metros de altura, se deberán utilizar protecciones colectivas en todo el perímetro de la cimbra, tipo barandillas, en todos los niveles, incluida la zona utilizada para la nivelación de husillos, (en cumplimiento de Art. 15 de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, "Principios de la acción preventiva" apartado h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual), así como accesos adecuados y plataformas de trabajo continuas, sin huecos, en todos los niveles del elemento auxiliar.
- Los materiales utilizados tendrán unas características adecuadas al entorno en el que se encuentren los medios auxiliares. Se tendrán en cuenta las especificaciones prescritas por el fabricante, especialmente en lo que respecta a los fenómenos de fatiga, envejecimiento, corrosión y abrasión.
- Durante el movimiento de este tipo de cimbras se prohibirá que se realicen trabajos en planos inferiores.
- Asimismo se le exige a las empresas suministradoras de las cimbras que no dispongan de estos elementos de seguridad, que se adapten a estas exigencias y que se fabrique en origen, el elemento auxiliar con la posibilidad de colocar todas estas protecciones, en todos los niveles.
- Se debe justificar técnicamente en el caso que no sea posible la adopción de medidas de protección colectivas.

#### 4.6.1 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.

Las grúas y plataformas deberán tener activado de forma obligatoria el limitador de carga en todo momento.

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.

#### 4.6.2 Plataformas de trabajo

El ancho mínimo del conjunto será de 60 cm. Los elementos que las compongan se fijarán a la estructura portante, de modo que no puedan darse basculamientos, deslizamientos u otros movimientos peligrosos.

Cuando se encuentren a dos o más metros de altura, su perímetro se protegerá mediante barandillas resistentes de 1,00 m. de altura. En el caso de andamiajes, por la parte interior o del parámetro, la altura de las barandillas podrá ser de 1,00 m de altura. Esta medida deberá complementarse con rodapiés de 20 cm. de altura, para evitar posibles caídas de materiales, así como con otra barra o listón intermedio que cubra el hueco que quede entre ambas.

Si se realiza con madera, ésta será sana, sin nudos ni grietas que puedan dar lugar a roturas y con espesor mínimo de 5 cm. Si son metálicas deberán tener una resistencia suficiente al esfuerzo a que van a ser sometidas en cada momento. Se cargarán, únicamente, los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

#### 4.6.3 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.

Normas de uso:

- El uso de escaleras de mano se limitará, en la medida de lo posible, al de un medio auxiliar que permita a los trabajadores pasar de un nivel a otro.
- En el caso de que se autorice el uso de una escalera de mano como elemento de apoyo desde el que realizar trabajos será necesario justificar razonadamente dicho uso y cumplir, en el caso de que los trabajos se realicen a más de 3,5 metros de altura desde el punto de operación al suelo, que se usen equipos de protección individual anticaídas o que se adopten medidas de protección alternativas.
- El uso de escaleras de mano construidas de forma improvisada deberá quedar expresamente prohibido.
- Se prohibirá el uso de escaleras de mano de más de cinco metros de longitud cuando su resistencia no haya quedado garantizada de forma expresa.

#### 4.6.4 Andamios tubulares metálicos

Para el montaje, utilización y desmontaje de cualquier andamio, se deberá contar con procedimientos de montaje utilización y desmontaje y cálculos justificativos de la estabilidad de estos, convenientemente firmados por un técnico competente.

El montaje y desmontaje de estas estructuras se efectuará por personal especializado, atendiendo en todo momento a las especificaciones dadas por el fabricante.

Antes del montaje se deberá conseguir la perfecta nivelación horizontal de los tramos de andamiada para las plataformas de trabajo sobre los mismos.

Todas las andamiadas cuya esbeltez sea superior a 5, deberán arriostrarse a puntos fijos de la estructura ó de la fachada.

Todas las plataformas de trabajo sobre andamios y andamiadas deberán disponer de plataformas fijas y piso unido de una anchura mínima de 0,60 m., estando dotadas de barandillas con pasamanos a 1 m., como mínimo del piso y listón intermedio, para el lado opuesto al frente de trabajo, siempre que la altura de trabajo supere 2,00 m. el nivel del suelo.

Aunque el arriostramiento a puntos fijos podrá efectuarse mediante cuerdas de seguridad de diámetro 10 mm como mínimo, es preferible el sistema de uniones rígidas.

#### 4.7 ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y DE ESTABILIDAD A CUMPLIR EN RELACIÓN CON LAS INSTALACIONES AUXILIARES/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).

##### 4.7.1 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 EN 61008-1:2006/A12:2009).

##### 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 EN 61008-1:2006/A12:2009.

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.

#### 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 60898-1:2004 y de 10 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2:2007, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN.

Interruptor diferencial de la clase AC, gama terciario, 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 61008-1:2006/A12:2009, 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 la norma UNE 22542:1992: Óhmetros y comprobadores para pegas eléctricas.

#### 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:
  - Pértiga aislante
  - 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.

#### 4.7.2 Instalaciones y servicios generales

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, servicios sanitarios de primeros auxilios, 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 tendrá 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, caliente-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.
- 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 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.

- 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.

#### 4.7.2.1 Cabina sanitaria química

La cabina sanitaria deberá tener las siguientes características:

- Deberá contar con un tanque de retención hermético con el fin de que no existan fugas en la zona de instalación y con capacidad suficiente para el uso previsto.
- El tamaño de las cabinas será adecuado, de manera que se facilite la accesibilidad, así como el uso normal de la misma.
- El material o materiales que la integren deberán ser de gran resistencia mecánica, con sistema de perfil redondeado de manera que se proteja el roce con las esquinas. Asimismo, deberá indicarse el material de fabricación que podrá ser de tipo polietileno de alta densidad o similar.
- Cierre interior.
- Indicador “libre-ocupado”
- Dispondrán de ventanas, rejillas o cualquier otro sistema de ventilación de manera que se garantice la inexistencia de fuertes olores en el interior de la cabina.
- Dispondrá de lavabo, con toallas de un solo uso y jabón líquido, asimismo contará con un depósito de agua limpia con capacidad suficiente para el lavado.
- Portarrollos de papel industrial, incluso el papel higiénico correspondiente.
- El asiento con tapadera, que se elevara mediante resorte para mantenerlo limpio y seco.
- Contará con iluminación suficiente en el interior o con techo translucido que deje pasar la luz natural en cantidad suficiente.
- Deberán contar con sistema que evite cualquier contacto de los residuos depositados en el tanque de retención con los usuarios.

4.8 ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA SEÑALIZACIÓN A EMPLEAR EN OBRA

4.8.1 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 energía, 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.

4.8.2 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 45º 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.

#### 4.9 ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS MEDIOS UTILIZADOS EN LA EXTINCIÓN DE INCENDIOS

##### 4.9.1 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 (encofrados 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 combustibles 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.

#### **4.9.2 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 entre 80 y 1,20 metros, medida desde el suelo a la parte superior del extintor.

El extintor siempre cumplirá la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP (O.M. 31.5.1982).

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.

#### TIPOS DE EXTINTORES UTILIZADOS EN LA OBRA

Extintor de polvo seco: con una capacidad de 6 kg de carga, con presión incorporada, pintado y con soporte. En el caso de los vehículos de transporte de personas y maquinaria, se emplazarán dentro de las cabinas.

Extintor de polvo ABC: con una capacidad de 9 kg de carga, con presión incorporada y pintado.

Extintor de nieve carbónica CO<sub>2</sub>: con una capacidad de 20 kg de carga (formado por 2 extintores). Son de eficacia tipo B. Está construido en acero, con ruedas y manguera con difusor.

Carro extintor: 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.

## 5 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS COMUNES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

### 5.1 SERVICIOS SANITARIOS

#### 5.1.1 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 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<sup>36</sup> 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.

#### 5.1.2 Botiquín

Si el agua disponible no proviene de la red de abastecimiento de la población se analizará, para determinar su potabilidad, y ver si es apta para el consumo de los trabajadores. Si no lo fuera, se facilitará a éstos agua potable en vasijas cerradas y con las adecuadas garantías.

Se deberán tener en cuenta lo indicado en el VI Convenio General del Sector de la Construcción 2017-2021.

Las especificaciones de dicho botiquín se desarrollan en el apartado de Atención sanitaria y primeros auxilios.

## 5.2 SERVICIOS COMUNES

### 5.2.1 Comedores

Para cubrir las necesidades se dispondrá de un recinto de las siguientes características:

- Dispondrá de iluminación natural y artificial adecuada y ventilación suficiente.
- La altura del techo será como mínimo de 2,60 m.
- Estará dotado de mesas, pilas para lavar la vajilla, agua potable, calienta comidas, nevera y cubos con tapa para depositar los desperdicios.
- Los pisos, paredes y techos serán lisos y susceptibles de fácil limpieza.
- En invierno estará dotado de calefacción.
- La superficie mínima destinada a comedores será de 2 m<sup>2</sup>.por trabajador.

### 5.2.2 Vestuarios

La superficie mínima común de vestuarios y aseos será de 2 m<sup>2</sup>.por trabajador y estará provisto de:

- Bancos y asientos.
- Taquillas individuales con llave.

### 5.2.3 Servicios

Se dispondrá de los siguientes servicios:

- 1 inodoro por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada inodoro
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción.
- 1 ducha por cada 10.
- Se dotarán los aseos de secaderos de aire caliente o toallas de papel.
- Las puertas de los inodoros y duchas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y percha.
- Los suelos, paredes y techos de los retretes, duchas, sala de aseo y vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos que permitirán el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

- Los inodoros no tendrán comunicación directa con los vestuarios.

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

Siempre que se superen los 50 trabajadores simultáneos en obra se dispondrá de locales destinados a primeros auxilios y otras posibles atenciones sanitarias.

### 5.2.4 Cabina sanitaria

Para cubrir las necesidades, se dispondrá a lo largo de la obra de las unidades necesarias de cabinas sanitarias portátiles.

Serán cabinas de WC químicas, sin necesidad de conexión a un alcantarillado y pueden prescindir de estar conectadas a la red de agua, por lo que no requieren obra de ningún tipo.

Serán módulos estancos y sólidos, resistentes a los actos vandálicos y compuestos por materiales de máxima calidad.

La cabina sanitaria deberá tener las siguientes características:

- Deberá contar con un tanque de retención hermético con el fin de que no existan fugas en la zona de instalación y con capacidad suficiente para el uso previsto.
- El tamaño de las cabinas será adecuado, de manera que se facilite la accesibilidad, así como el uso normal de la misma.
- El material o materiales que la integren deberán ser de gran resistencia mecánica, con sistema de perfil redondeado de manera que se proteja el roce con las esquinas. Asimismo, deberá indicarse el material de fabricación que podrá ser de tipo polietileno de alta densidad o similar.
- Cierre interior.
- Indicador "libre-ocupado"
- Dispondrán de ventanas, rejillas o cualquier otro sistema de ventilación de manera que se garantice la inexistencia de fuertes olores en el interior de la cabina.
- Dispondrá de lavabo, con toallas de un solo uso y jabón líquido, asimismo contará con un depósito de agua limpia con capacidad suficiente para el lavado.
- Portarrollos de papel industrial, incluso el papel higiénico correspondiente.
- El asiento con tapadera, que se elevara mediante resorte para mantenerlo limpio y seco.
- Contará con iluminación suficiente en el interior o con techo translucido que deje pasar la luz natural en cantidad suficiente.

- Deberán contar con sistema que evite cualquier contacto de los residuos depositados en el tanque de retención con los usuarios.

## 6 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD EN LOS LUGARES DE TRABAJO

### 6.1 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.

### 6.2 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.

### 6.3 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.

### 6.4 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 modifiquen 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.

#### 6.5 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 los pagos de las cuotas a la seguridad social 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 curso 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.

## 6.6 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.

## 6.7 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.

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 peso de la maquinaria pesada necesaria.

## 6.8 ELECTRICIDAD

### 6.8.1 Disposiciones de carácter general

Todos los materiales, accesorios, aparatos e instalaciones eléctricas serán fabricados, construidos, 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 explosión 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.

### 6.8.2 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.

### 6.8.3 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.

## 7 CRITERIOS DE MEDICIÓN, ABONO E IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS

7.1 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 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.

7.2 DEFINICIÓN DE AQUELLOS GASTOS RELACIONADOS CON LA SEGURIDAD SALUD QUE SE ABONAN CON CARGO A LOS GASTOS GENERALES DEL PROYECTO.

No se presupuestan con cargo al Estudio, aspectos como las instalaciones generales, los gastos de formación de carácter general y Seguridad y Salud, los gastos correspondientes al Comité de Seguridad y Salud, los reconocimientos médicos generales u ordinarios o los gastos relativos a la organización preventiva, pues se trata de gastos generales del empresario.

Todas las unidades se medirán por unidad de obra realmente ejecutada y se abonarán al precio que figura en el Cuadro de Precios nº1.

## 8 OTRAS OBLIGACIONES

8.1 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.

#### 8.2 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.

### 8.2.1 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.

## 8.3 COMUNICACIÓN DE LA SUBCONTRATACIÓN Y APERTURA DEL CENTRO DE TRABAJO

### 8.3.1 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 parcial 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) del la Ley de Subcontratación. No será necesaria la inscripción cuando la duración del desplazamiento de la empresa extranjera no exceda de 8 días.

#### **8.3.2 Apertura del centro de trabajo**

Según el artículo tercero del Real Decreto 337/2010, 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 y el resto de requisitos que se indican en la 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.

#### 8.4 COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

El Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritario 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.

##### 8.4.1 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.

#### 8.5 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:

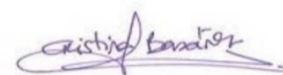
- Vallas de protección y limitación en todo el perímetro de la obra, cintas de balizamiento y señales (ver señalización).
- Protección de las zanjas mediante barandilla resistente y con rodapié.
- Protección de la primera planta mediante barandilla resistente y malla.
- Se asegurará, con la vigilancia requerida, el no-acceso a la obra en ningún momento de persona extraña a la misma.

**9 CONDICIONES PARTICULARES APLICABLES A LAS UNIDADES DE OBRA**

En el proyecto objeto del estudio no se consideran condiciones particulares aplicables a las unidades de obra más allá de las descritas en cada unidad de obra del documento de la memoria.

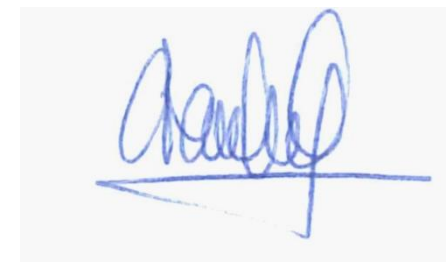
Madrid, noviembre de 2022

La Ingeniera Autora del  
Proyecto:



Fdo.: Dña. Ana Cristina  
Basáñez Agarrado  
Ingeniero de Caminos, Canales  
y Puertos

La Ingeniera Directora del Proyecto:



Fdo.: Dña. Arancha Gurrea-Nozaleda  
Merayo  
Ingeniera de Caminos Canales  
Puertos del Estado

La autora del Estudio de  
Seguridad y Salud



Fdo.: Dña. Maribel  
Santos Pérez  
Ingeniero Civil Máster  
P.R.L.

## 4. PRESUPUESTO



**ÍNDICE**

- 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

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA.  
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 MEDIDAS DE EMERGENCIA, PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS Y PRIMEROS AUXILIOS</b>							
<b>Capítulo: 1.1.1 MEDIDAS EMERGENCIA</b>							
01.01.01.01	ud	SEÑAL DE PUNTO DE ENCUENTRO INCLUIDO: \$U SOPORTE PARA INTERIOR/EXTERIOR, COLOCACIÓN, RETIRADA Y MANTENIMIENTO.					
1211.0002							
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.01.01							1,00
<b>Capítulo: 1.1.2 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>							
01.01.02.01	ud	EXTINTOR DE POLVO ABC Y E, DE 6 kg, DIELECTRICO HASTA 35 kV, INCLUSO SOPORTE, TOTALMENTE INSTALADO.					
1212.0002							
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.02.01							2,00
01.01.02.02	ud	EXTINTOR DE POLVO ABC Y E, DE 25 kg EN CARRO, DIELECTRICO HASTA 35 kV.					
1212.0005							
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.02.02							2,00
01.01.02.03	ud	EXTINTOR CO2 5 kg, INCLUSO SOPORTE.					
1212.0007							
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.02.03							2,00
01.01.02.04	ud	MANTA IGNÍFUGA PARA AUTOPROTECCIÓN Y USO EN PEQUEÑOS CONATOS DE INCENDIO.					
1212.0012							
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.02.04							2,00
<b>Capítulo: 1.1.3 PRIMEROS AUXILIOS</b>							
01.01.03.01	ud	BOTELLAS/RECIPIENTES LAVAOJOS (2 X 500 ml)					
1213.0001							
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.03.01							10,00
01.01.03.02	ud	CONJUNTO DE 10 MANTAS TÉRMICAS DE PRIMEROS AUXILIOS (INDIVIDUALES Y PLEGADAS)					
1213.0003							
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.03.02							2,00
01.01.03.03	ud	CAMILLA DE SOCORRO PLEGABLE Y PORTÁTIL					
1213.0004							
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.03.03							2,00
01.01.03.04	ud	DOTACIÓN/REPOSICIÓN DE MATERIAL SANITARIO/CURAS					
1213.0006							
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.01.03.04							2,00

N.º Precio	Ud	Descripción de las unidades de obra	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial
<b>Capítulo: 1.2 SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO (RD 486/1997)</b>							
01.02.01	mes	ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA O LOCAL, DE 15 m2, PARA COMEDOR					
1220.0002							
		Casetas por meses	1		18,00		18,00
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.02.01							18,00
01.02.02	mes	ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA O LOCAL, DE 15 m2, PARA SERVICIOS HIGIÉNICOS Y VESTUARIO (CON TABLÓN DE ANUNCIOS Y ARMARIO PARA EPI)					
1220.0004							
		Casetas por meses	1		18,00		18,00
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.02.02							18,00
01.02.03	mes	ASEO SANITARIO QUÍMICO INDIVIDUAL CON DEPÓSITO DE AGUA, RESIDUALES, Y GENERADOR ELECTRICO					
1220.0005							
		Casetas por meses	1		18,00		18,00
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.02.03							18,00
<b>Capítulo: 1.3 MEDIDAS DE EVITACIÓN MÁS USUALES</b>							
<b>Capítulo: 1.3.1 EVITACIÓN DE HUECOS.</b>							
01.03.01.01	m2	TAPA METÁLICA PORTANTE PARA EVITACIÓN DE HUECO					
1231.0001							
		ARQUETA DE REGISTRO PARA CANALIZACIÓN EN ACERAS DE 40X40X70 CM					
		Arquetas puntos de luz	6				6,00
		Arquetas ceuces calzada	5				5,00
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.03.01.01							11,00
<b>Capítulo: 1.3.2 OTRAS MEDIDAS DE EVITACIÓN.</b>							
01.03.02.01	m2	MAMPARA/BIOMBO/CORTINA MÓVIL PARA EVITACIÓN DE PROYECCIÓN PARTICULAS Y/O RADIACIONES ULTRAVIOLETAS/LUMINOSAS					
1232.0002							
		Módulos de h=2m, ancho=3m	5	2,00	3,00		30,00
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.03.02.01							30,00
<b>Capítulo: 1.3.3 MEDIDAS DE EVITACIÓN POR EXIGENCIA DE CONTROL DE ACCESOS (ART. 9.F) RD 1627/1997).</b>							
01.03.03.01	m	VALLADO TRASLADABLE 2 m ALTURA PANEL ELECTROSOLDADO GALVANIZADO Y PIE DE HORMIGÓN					
1233.0001							
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.03.03.01							193,46
01.03.03.02	ud	PUERTA METÁLICA OPACA DE 2 m DE ALTURA PASO VEHÍCULOS PANEL DE CHAPA CON PLIEGUES GALVANIZADA					
1233.0004							
		Zla	1				1,00
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.03.03.02							1,00

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA.  
MEDICIONES

N.º Precio	Ud	Descripción de las unidades de obra	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial
01.03.03.03 1233.0005	ud	PUERTA METÁLICA OPACA DE 2 m DE ALTURA PASO PEATONES PANEL DE CHAPA CON PLIEGUES GALVANIZADA					
		Zia	1				1,00
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.03.03.03							1,00
<b>Capítulo: 1.4 MEDIDAS PREVENTIVAS. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD</b>							
<b>Capítulo: 1.4.1 MEDIDAS PREVENTIVAS</b>							
01.04.01.01 1241.0002	ud	TOPE DE 4 m DE ANCHO PARA PREVENCIÓN DE CAMIÓN/MAQUINARIA EN EXCAVACIONES Y TERRAPLENES.					
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.04.01.01							2,00
01.04.01.02 1241.0016	ud/m	ALQUILER DE VALLA SINTÉTICA REFLECTANTE CONTENCIÓN PEATONAL (2x1 m)					
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.04.01.02							75,00
01.04.01.03 1241.0018	m2	LONA/ACOLCHADO ANTIRUIDO, INCLUIDOS SOPORTES					
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.04.01.03							50,00
<b>Capítulo: 1.4.2 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD (RD 485/1997).</b>							
01.04.02.01 GE28E0060	ud	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97.					
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.04.02.01							10,00
01.04.02.02 E28E0070	ud	Panel direccional reflectante de 165x45 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, l/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/R.D. 485/97.					
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.04.02.02							10,00
01.04.02.03 E28E0035	ud	Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con tripode tubular, amortizable en cinco usos, l/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.					
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.04.02.03							10,00
01.04.02.04 E28E0010	ud	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con tripode tubular, amortizable en cinco usos, l/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.					
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.04.02.04							10,00
01.04.02.05 GE28E0025	ud	Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada, con tripode tubular, amortizable en cinco usos, l/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.					
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.04.02.05							10,00
01.04.02.06 GE28E0050	ud	Foco de balizamiento Intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.					
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.04.02.06							10,00

N.º Precio	Ud	Descripción de las unidades de obra	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial
01.04.02.07 G0PC0.4ac	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 conexión a red auxiliar eléctrica, amortizable en diez usos, montaje y desmontaje.					
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.04.02.07							10,00
01.04.02.08 G0PC0.4aa	ud	Baliza Intermitente Impulso en color amarillo, de instalación fija, batería eléctrica, soporte de fijación antivandálica y antirrobo, amortizable en diez usos.					
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.04.02.08							10,00
01.04.02.09 GE28E0040	ud	Cono de balizamiento reflectante de 50 cm. de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.					
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.04.02.09							100,00
01.04.02.10 1242.0001	ud	SEÑAL DE S. Y S. DE PROHIBICIÓN, OBLIGACIÓN Y ADVERTENCIA (10 m <= D < 20 m)					
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.04.02.10							10,00
01.04.02.11 GE00100aa	ud	Señal de seguridad stop de D60 cm, normalizada, con tripode tubular (amortizable en cinco usos), incluido colocación y desmontaje. , según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.					
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.04.02.11							10,00
01.04.02.12 1242.0002	ud	SEÑAL DE S. Y S. PARA LUCHA CONTRA INCENDIOS O SALVAMENTO Y SOCORRO (D < 10 m)					
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.04.02.12							10,00
01.04.02.13 1242.0005	ud	CINTA DE SEÑALIZACIÓN BLANCA/ROJA DE 100 m DE LONGITUD					
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.04.02.13							110,00
01.04.02.14 1242.0008	m	MALLA SEÑALIZACIÓN NARANJA (TIPO STOPPER) DE 1 m DE ALTURA INCLUIDOS SOPORTES VERTICALES					
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.04.02.14							110,00
01.04.02.15 1242.0009	ud	CARTEL GENERAL INDICATIVO SEÑALIZACIÓN DE S. Y S., SU CUMPLIMIENTO, Y PROHIBICIÓN PASO AJENOS A OBRA					
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.04.02.15							10,00
01.04.02.16 UdTRAN	ud	Transporte de señalizacion a destino dentro de territorio nacional					
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.04.02.16							1,00
<b>Capítulo: 1.5 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>							
01.05.01 1250.0003	m	BARANDILLA/GUARDACUERPOS PROVISIONAL DE BORDE FIJADA POR APRIETE A ESTRUCTURA/FORJADO					

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA.  
MEDICIONES

N.º Precio	Ud	Descripción de las unidades de obra	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.05.01							100,00
<b>Capítulo: 1.6 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)</b>							
<b>Capítulo: 1.6.1 CABEZA</b>							
01.06.01.01 1261.0001	ud	<b>CASCO DE SEGURIDAD</b>					
		1 Epi por trabajador y año	9	2,00			18,00
		Visitas a obra 1 por mes	18				18,00
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.06.01.01							36,00
01.06.01.02 1261.0004	ud	<b>CASCO DE SEGURIDAD DIELECTRICO PARA BAJA TENSION (&lt;= 1.000 V)</b>					
		1 Epi por 15% trabajadores y año	2	2,00			4,00
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.06.01.02							4,00
<b>Capítulo: 1.6.2 OÍDO</b>							
01.06.02.01 1262.0001	ud	<b>LOTE 100 PARES TAPONES MOLDEABLES, ANTIALÉRGICOS, Y DESECHABLES (UN SOLO USO/DÍA)</b>					
		1 Epi por trabajador y año	9	2,00			18,00
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.06.02.01							18,00
01.06.02.02 1262.0004	ud	<b>PAR PROTECTORES AUDITIVOS ACOPLABLES A CASCO DE SEGURIDAD (OREJERAS INDEPENDIENTES)</b>					
		1 Epi por trabajador y año	9	2,00			18,00
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.06.02.02							18,00
<b>Capítulo: 1.6.3 OJOS Y CARA</b>							
<b>Capítulo: 1.6.3.1 GAFAS Y ACCESORIOS.</b>							
01.06.03.01.01 1263.1001	ud	<b>GAFAS DE SEGURIDAD DE MONTURA UNIVERSAL CON OCULARES U OCULAR ÚNICO. USO BÁSICO</b>					
		1 Epi por trabajador y año	9	2,00			18,00
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.06.03.01.01							18,00
01.06.03.01.02 1263.1005	ud	<b>CUBREGAFAS DE SEGURIDAD</b>					
		1 Epi por 50% trabajadores y año	5	2,00			10,00
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.06.03.01.02							10,00

N.º Precio	Ud	Descripción de las unidades de obra	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial
<b>Capítulo: 1.6.3.2 PANTALLAS FACIALES.</b>							
01.06.03.02.01 1263.2001	ud	<b>PANTALLA FACIAL DE SEGURIDAD EN PLÁSTICO, INCLUSO ARNÉS DE CABEZA</b>					
		1 Epi por trabajador y año	9	2,00			18,00
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.06.03.02.01							18,00
<b>Capítulo: 1.6.4 PROTECCIÓN VÍAS RESPIRATORIAS</b>							
01.06.04.01 1264.0001	ud	<b>SEMIMÁSCARA FACIAL DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA DE UN FILTRO</b>					
		1 Epi por trabajador y año	9	2,00			18,00
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.06.04.01							18,00
01.06.04.02 1264.0005	ud	<b>FILTRO RECAMBIABLE CONTRA PARTÍCULAS Y AEROSOLAS PARA MÁSCARA Y SEMIMÁSCARA FACIALES DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA</b>					
		recambio semanal x trabajadores	72	9,00			648,00
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.06.04.02							648,00
<b>Capítulo: 1.6.5 PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS</b>							
01.06.05.01 1265.0001	ud	<b>PAR DE GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS</b>					
		1 Epi por trabajador y año	9	2,00			18,00
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.06.05.01							18,00
01.06.05.02 1265.0003	ud	<b>PAR DE GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA CORTES</b>					
		1 Epi por 50% trabajadores y año	5	2,00			10,00
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.06.05.02							10,00
01.06.05.03 1265.0004	ud	<b>PAR DE GUANTES CON PROTECCIÓN CONTRA PRODUCTOS QUÍMICOS Y MICROORGANISMOS</b>					
		1 Epi por 50% trabajadores y año	5	2,00			10,00
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.06.05.03							10,00
01.06.05.04 1265.0014	ud	<b>PAR DE GUANTES DIELECTRICOS O AISLANTES PARA TRABAJOS EN AT (&gt; 1.000 V C. A., 1.500 C. C.)</b>					
		1 Epi por 15% trabajadores y año	2	2,00			4,00
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.06.05.04							4,00

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**  
 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA.  
 MEDICIONES

N.º Precio	Ud	Descripción de las unidades de obra	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial
<b>Capítulo: 1.6.6 PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS</b>							
<b>Capítulo: 1.6.6.1 PIES</b>							
01.06.06.01.01	ud	PAR DE CALZADO (BOTAS/ZAPATOS) DE SEGURIDAD					
1266.1001		1 Epi por trabajador y año	9	2,00			18,00
		Visitas a obra 1 por mes	18				18,00
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.06.06.01.01							36,00
01.06.06.01.02	ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD PARA EL TRABAJO SOBRE AGLOMERADO (SUELA LISA RESISTENTE A ALTAS TEMPERATURAS E HIDROCARBUROS Y PLANTILLA ANTICALÓRICA)					
1266.1002		1 Epi por trabajador y año	9	2,00			18,00
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.06.06.01.02							18,00
01.06.06.01.03	ud	PAR DE BOTAS ALTAS/MEDIA CAÑA DE SEGURIDAD RESISTENTES AL AGUA					
1266.1004		1 Epi por trabajador y año	9	2,00			18,00
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.06.06.01.03							18,00
01.06.06.01.04	ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD DIELECTRICAS					
1266.1007		1 Epi por 15% trabajadores y año	2	2,00			4,00
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.06.06.01.04							4,00
<b>Capítulo: 1.6.7 PROTECTORES DE LA PIEL (CREMAS DE PROTECCIÓN Y POMADAS)</b>							
01.06.07.01	ud	CREMA/SPRAY DE PROTECCIÓN SOLAR (RAYOS UVA Y UVB) RESISTENTE AL AGUA Y AL SUDOR					
1267.0001							
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.06.07.01							5,00
<b>Capítulo: 1.6.8 PROTECTORES DEL TRONCO Y ABDOMEN</b>							
01.06.08.01	ud	PARCA ¼ DE PROTECCIÓN CONTRA AGRESIONES MECÁNICAS (USO CON MOTOSIERRA)					
1268.0001							
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.06.08.01							2,00

N.º Precio	Ud	Descripción de las unidades de obra	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial
<b>Capítulo: 1.6.9 PROTECCIÓN TOTAL DEL CUERPO</b>							
<b>Capítulo: 1.6.9.1 SISTEMAS FRENTE A LA CAÍDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL Y TRABAJO EN ALTURA</b>							
<b>Capítulo: 1.6.9.1.1 Dispositivos de anclaje a estructura o fábrica de soporte.</b>							
01.06.09.01.01.01	ud	PUNTO DE ANCLAJE EMPOTRADO EN LA ESTRUCTURA					
1269.2110							
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.06.09.01.01.01							50,00
<b>Capítulo: 1.6.9.1.2 Sistemas (equipos) de protección individual (EPI) contra caídas a diferente nivel (trabajo en altura (&gt; 2 m)) (A + C)</b>							
01.06.09.01.02.01	ud	EQUIPO DE PROTECCIÓN CONTRA CAIDAS FORMADO POR AMARRE CON ABSORBEDOR Y ARNÉS ANTICALÍDAS					
1269.2502		1 Epi por 50% trabajadores y año	5	2,00			10,00
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.06.09.01.02.01							10,00
<b>Capítulo: 1.6.9.2 ROPA DE PROTECCIÓN</b>							
<b>Capítulo: 1.6.9.2.1 ROPA Y ACCESORIOS ALTA VISIBILIDAD</b>							
01.06.09.02.01.01	ud	CHALECO DE ALTA VISIBILIDAD, CLASE 3					
1269.3601		1 Epi por trabajador y año	9	2,00			18,00
		Visitas a obra 1 por mes	18				18,00
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.06.09.02.01.01							36,00
01.06.09.02.01.02	ud	IMPERMEABLE DE TRABAJO DE TRES CUARTOS. ALTA VISIBILIDAD CLASE 3					
1269.3604		1 Epi por trabajador y año	9	2,00			18,00
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.06.09.02.01.02							18,00
01.06.09.02.01.03	ud	CAMISA MANGA CORTA DE TRABAJO Y ALTA VISIBILIDAD, CLASE 3					
1269.3609		1 Epi por trabajador y año	9	2,00			18,00
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.06.09.02.01.03							18,00
01.06.09.02.01.04	ud	PANTALÓN DE TRABAJO Y ALTA VISIBILIDAD, CLASE 3					
1269.3610		1 Epi por trabajador y año	9	2,00			18,00
SUMA TOTAL PARTIDA: 01.06.09.02.01.04							18,00

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA.  
 MEDICIONES

N.º Precio	Ud	Descripción de las unidades de obra	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial
01.06.09.02.01.05ud 1269.3611		FORRO POLAR DE TRABAJO DE ALTA VISIBILIDAD, CLASE 3					
		1 Epi por trabajador y año	9	2,00			18,00
		SUMA TOTAL PARTIDA: 01.06.09.02.01.05					18,00

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.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA.  
CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº Orden	Código	Descripción de las unidades de obra	Precio	Nº Orden	Código	Descripción de las unidades de obra	Precio
1	1211.0002	ud SEÑAL DE PUNTO DE ENCUENTRO INCLUIDO: \$U SOPORTE PARA INTERIOR/EXTERIOR, COLOCACIÓN, RETIRADA Y MANTENIMIENTO. CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	192,94 €	13	1231.0001	m2 TAPA METÁLICA PORTANTE PARA EVITACIÓN DE HUECO SESENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	61,46 €
2	1212.0002	ud EXTINTOR DE POLVO ABC Y E, DE 6 kg, DIELECTRICO HASTA 35 KV, INCLUSO SOPORTE, TOTALMENTE INSTALADO. CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	58,47 €	14	1232.0002	m2 MAMPARA/BIOMBO/CORTINA MÓVIL PARA EVITACIÓN DE PROYECCIÓN PARTICULAS Y/O RADIACIONES ULTRAVIOLETAS/LUMINOSAS CIENTO VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	122,88 €
3	1212.0005	ud EXTINTOR DE POLVO ABC Y E, DE 25 kg EN CARRO, DIELECTRICO HASTA 35 KV. CIENTO OCHENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	181,53 €	15	1233.0001	m VALLADO TRASLADABLE 2 m ALTURA PANEL ELECTROSOLDADO GALVANIZADO Y PIE DE HORMIGÓN DIEZ EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	10,73 €
4	1212.0007	ud EXTINTOR CO2 5 kg, INCLUSO SOPORTE. SETENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	77,95 €	16	1233.0004	ud PUERTA METÁLICA OPACA DE 2 m DE ALTURA PASO VEHÍCULOS PANEL DE CHAPA CON PLIEGUES GALVANIZADA DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS	279,02 €
5	1212.0012	ud MANTA IGNÍFUGA PARA AUTOPROTECCIÓN Y USO EN PEQUEÑOS CONATOS DE INCENDIO. DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	16,56 €	17	1233.0005	ud PUERTA METÁLICA OPACA DE 2 m DE ALTURA PASO PEATONES PANEL DE CHAPA CON PLIEGUES GALVANIZADA CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	132,36 €
6	1213.0001	ud BOTELLAS/RECIPIENTES LAVAOJOS (2 X 500 ml) VEINTICUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	24,20 €	18	1241.0002	ud TOPE DE 4 m DE ANCHO PARA PREVENCIÓN DE CAMIÓN/MAQUINARIA EN EXCAVACIONES Y TERRAPLENES. CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	157,56 €
7	1213.0003	ud CONJUNTO DE 10 MANTAS TÉRMICAS DE PRIMEROS AUXILIOS (INDIVIDUALES Y PLEGADAS) DIECISIETE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	17,33 €	19	1241.0016	ud/m ALQUILER DE VALLA SINTÉTICA REFLECTANTE CONTENCIÓN PEATONAL (2x1 m) DOCE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	12,93 €
8	1213.0004	ud CAMILLA DE SOCORRO PLEGABLE Y PORTÁTIL CIENTO VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	121,33 €	20	1241.0018	m2 LONA/ACOLCHADO ANTIRUIDO, INCLUIDOS SOPORTES OCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	8,20 €
9	1213.0006	ud DOTACIÓN/REPOSICIÓN DE MATERIAL SANITARIO/CURAS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	89,60 €	21	1242.0001	ud SEÑAL DE S. Y S. DE PROHIBICIÓN, OBLIGACIÓN Y ADVERTENCIA (10 m <= D < 20 m) CINCO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	5,82 €
10	1220.0002	mes ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA O LOCAL, DE 15 m2, PARA COMEDOR DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS	278,07 €	22	1242.0002	ud SEÑAL DE S. Y S. PARA LUCHA CONTRA INCENDIOS O SALVAMENTO Y SOCORRO (D < 10 m) CINCO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	5,10 €
11	1220.0004	mes ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA O LOCAL, DE 15 m2, PARA SERVICIOS HIGIÉNICOS Y VESTUARIO (CON TABLÓN DE ANUNCIOS Y ARMARIO PARA EPI) TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	346,36 €	23	1242.0005	ud CINTA DE SEÑALIZACIÓN BLANCA/ROJA DE 100 m DE LONGITUD CINCO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS	5,09 €
12	1220.0005	mes ASEO SANITARIO QUÍMICO INDIVIDUAL CON DEPÓSITO DE AGUA, RESIDUALES, Y GENERADOR ELÉCTRICO DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	228,88 €	24	1242.0008	m MALLA SEÑALIZACIÓN NARANJA (TIPO STOPPER) DE 1 m DE ALTURA INCLUIDOS SOPORTES VERTICALES UN EURO CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	1,74 €

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA.  
CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº Orden	Código	Descripción de las unidades de obra	Precio	Nº Orden	Código	Descripción de las unidades de obra	Precio
25	1242.0009	ud CARTEL GENERAL INDICATIVO SEÑALIZACIÓN DE S. Y S., SU CUMPLIMIENTO, Y PROHIBICIÓN PASO AJENOS A OBRA  DOCE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS	12,11 €	37	1265.0003	ud PAR DE GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA CORTES  CINCO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS	5,61 €
26	1250.0003	m BARANDILLA/GUARDACUERPOS PROVISIONAL DE BORDE FIJADA POR APRIETE A ESTRUCTURA/FORJADO  VEINTICINCO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS	25,16 €	38	1265.0004	ud PAR DE GUANTES CON PROTECCIÓN CONTRA PRODUCTOS QUÍMICOS Y MICROORGANISMOS  DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	2,50 €
27	1261.0001	ud CASCO DE SEGURIDAD  TRES EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	3,77 €	39	1265.0014	ud PAR DE GUANTES DIELECTRICOS O AISLANTES PARA TRABAJOS EN AT (> 1.000 V C. A., 1.500 C. C.)  CUARENTA Y OCHO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS	48,16 €
28	1261.0004	ud CASCO DE SEGURIDAD DIELECTRICO PARA BAJA TENSION (<= 1.000 V)  OCHENTA EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS	80,14 €	40	1266.1001	ud PAR DE CALZADO (BOTAS/ZAPATOS) DE SEGURIDAD  DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	18,39 €
29	1262.0001	ud LOTE 100 PARES TAPONES MOLDEABLES, ANTIALÉRGICOS, Y DESECHABLES (UN SOLO USO/DÍA)  VEINTICINCO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS	25,18 €	41	1266.1002	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD PARA EL TRABAJO SOBRE AGLOMERADO (SUELA LISA RESISTENTE A ALTAS TEMPERATURAS E HIDROCARBUROS Y PLANTILLA ANTICALÓRICA)  CUARENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	44,93 €
30	1262.0004	ud PAR PROTECTORES AUDITIVOS ACOPLABLES A CASCO DE SEGURIDAD (OREJERAS INDEPENDIENTES)  CATORCE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	14,87 €	42	1266.1004	ud PAR DE BOTAS ALTAS/MEDIA CAÑA DE SEGURIDAD RESISTENTES AL AGUA  CATORCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	14,50 €
31	1263.1001	ud GAFAS DE SEGURIDAD DE MONTURA UNIVERSAL CON OCULARES U OCULAR ÚNICO. USO BÁSICO  OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	8,40 €	43	1266.1007	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD DIELECTRICAS  SESENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	67,51 €
32	1263.1005	ud CUBREGAFAS DE SEGURIDAD  CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	4,51 €	44	1267.0001	ud CREMA/SPRAY DE PROTECCIÓN SOLAR (RAYOS UVA Y UVB) RESISTENTE AL AGUA Y AL SUDOR  SIETE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS	7,71 €
33	1263.2001	ud PANTALLA FACIAL DE SEGURIDAD EN PLÁSTICO, INCLUSO ARNÉS DE CABEZA  DOCE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	12,92 €	45	1268.0001	ud PARCA ¾ DE PROTECCIÓN CONTRA AGRESIONES MECÁNICAS (USO CON MOTOSIERRA)  NOVENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	96,35 €
34	1264.0001	ud SEMIMÁSCARA FACIAL DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA DE UN FILTRO  TRECE EUROS CON TRES CÉNTIMOS	13,03 €	46	1269.2110	ud PUNTO DE ANCLAJE EMPOTRADO EN LA ESTRUCTURA  SIETE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS	7,09 €
35	1264.0005	ud FILTRO RECAMBIABLE CONTRA PARTICULAS Y AEROSOLAS PARA MÁSCARA Y SEMIMÁSCARA FACIALES DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA  OCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	8,53 €	47	1269.2502	ud EQUIPO DE PROTECCIÓN CONTRA CAIDAS FORMADO POR AMARRE CON ABSORBEDOR Y ARNÉS ANTICAIDAS  CUARENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS	49,21 €
36	1265.0001	ud PAR DE GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS  DOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS	2,31 €	48	1269.3601	ud CHALECO DE ALTA VISIBILIDAD, CLASE 3  DOS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	2,58 €

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**  
 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA.  
 CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº Orden	Código	Descripción de las unidades de obra	Precio	Nº Orden	Código	Descripción de las unidades de obra	Precio
49	1269.3604	ud IMPERMEABLE DE TRABAJO DE TRES CUARTOS. ALTA VISIBILIDAD CLASE 3  CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS	57,06 €	61	GSPCS.4ac	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, amortizable en diez usos, montaje y desmontaje.  CUATRO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	4,40 €
50	1269.3609	ud CAMISA MANGA CORTA DE TRABAJO Y ALTA VISIBILIDAD, CLASE 3  TRECE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	13,60 €	62	SEC010daa	ud Señal de seguridad stop de D=60 cm, normalizada, con tripode tubular (amortizable en cinco usos), incluido colocación y desmontaje. , según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.  NOVENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	99,87 €
51	1269.3610	ud PANTALÓN DE TRABAJO Y ALTA VISIBILIDAD, CLASE 3  TRECE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	13,45 €	63	UdTRAN	ud Transporte de señalización a destino dentro de territorio nacional  DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS	265,00 €
52	1269.3611	ud FORRO POLAR DE TRABAJO DE ALTA VISIBILIDAD, CLASE 3  DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	18,33 €	ESTE CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS, CONSTA DE (63) SESENTA Y TRES UNIDADES			
53	E28ES010	ud Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con tripode tubular, amortizable en cinco usos, l/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.  TRECE EUROS CON TRES CÉNTIMOS	13,03 €	Noviembre de 2022			
54	E28ES035	ud Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con tripode tubular, amortizable en cinco usos, l/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.  ONCE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS	11,16 €	AUTORA DEL PROYECTO                      DIRECTORA DEL PROYECTO                      AUTORA DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			
55	E28ES070	ud Panel direccional reflectante de 165x45 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, l/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/R.D. 485/97.  VEINTISEIS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	26,78 €	  			
56	GE28EB040	ud Cono de balizamiento reflectante de 50 cm. de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.  DIECINUEVE EUROS CON TRES CÉNTIMOS	19,03 €	Fdo.: Ana Cristina Basanez Agarrado Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos			
57	GE28EB050	ud Foco de balizamiento Intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.  DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	17,88 €	do: D. Arancha Gurrea-Nozaleda Merayo Ingeniera de Caminos Canales Puertos del Estado S.G. de Protección de las Aguas y Gestión de Riesgos Dirección General del Agua Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico			
58	GE28ES025	ud Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada, con tripode tubular, amortizable en cinco usos, l/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.  CATORCE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	14,89 €	Fdo.: Maribel Santos Perez Ingeniera Civil Master P.R.L			
59	GE28ES060	ud Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97.  DOCE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	12,32 €				
60	GSPCS.4aa	ud Baliza Intermitente Impulso en color amarillo, de instalación fija, batería eléctrica, soporte de fijación antivandálica y antirrobo, amortizable en diez usos.  DIEZ EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS	10,19 €				

## 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.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA.  
 CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº Orden	Código	Ud	Descripción	Importe
1	1211.0002	ud	SEÑAL DE PUNTO DE ENCUENTRO INCLUIDO: SU SOPORTE PARA INTERIOR/EXTERIOR, COLOCACIÓN, RETIRADA Y MANTENIMIENTO.	
		h	Capataz	0,35
		h	Oficial 2ª	3,32
		ud	Señal de punto de encuentro	182,91
		ud	Cimentación	6,36
<b>Precio de Ejecución Material</b>				<b>192,94 €</b>
2	1212.0002	ud	EXTINTOR DE POLVO ABC Y E, DE 6 kg, DIELECTRICO HASTA 35 KV, INCLUSO SOPORTE, TOTALMENTE INSTALADO.	
		h	Capataz	0,23
		h	Oficial 2ª	2,20
		ud	Extintor de polvo ABC y E, de 6 kg	27,94
		ud	Parte proporcional de revisiones. Inclusive el retimbrado	28,09
<b>Precio de Ejecución Material</b>				<b>58,47 €</b>
3	1212.0005	ud	EXTINTOR DE POLVO ABC Y E, DE 25 kg EN CARRO, DIELECTRICO HASTA 35 KV.	
		ud	Extintor de polvo ABC y E, de 25 kg	153,44
		ud	Parte proporcional de revisiones. Inclusive el retimbrado	28,09
<b>Precio de Ejecución Material</b>				<b>181,53 €</b>
4	1212.0007	ud	EXTINTOR CO2 5 kg, INCLUSO SOPORTE.	
		h	Capataz	0,23
		h	Oficial 2ª	2,20
		ud	Extintor CO2, de 5 kg	47,42
		ud	Parte proporcional de revisiones. Inclusive el retimbrado	28,09
<b>Precio de Ejecución Material</b>				<b>77,95 €</b>
5	1212.0012	ud	MANTA IGNIFUGA PARA AUTOPROTECCIÓN Y USO EN PEQUEÑOS CONATOS DE INCENDIO.	
		ud	Manta ignifuga soldadura	16,56
		<b>Precio de Ejecución Material</b>		
6	1213.0001	ud	BOTELLAS/RECIPIENTES LAVAOJOS (2 X 500 ml)	
		ud	Botellas/recipientes lavaojos	24,20
		<b>Precio de Ejecución Material</b>		
7	1213.0003	ud	CONJUNTO DE 10 MANTAS TÉRMICAS DE PRIMEROS AUXILIOS (INDIVIDUALES Y PLEGADAS)	
		ud	Conjunto de 10 mantas térmicas	17,33
		<b>Precio de Ejecución Material</b>		
8	1213.0004	ud	CAMILLA DE SOCORRO PLEGABLE Y PORTÁTIL	

Nº Orden	Código	Ud	Descripción	Importe
		ud	Camilla de socorro	121,33
		<b>Precio de Ejecución Material</b>		
9	1213.0006	ud	DOTACIÓN/REPOSICIÓN DE MATERIAL SANITARIO/CURAS	
		ud	Dotación/reposición de material sanitario/curas	89,60
		<b>Precio de Ejecución Material</b>		
10	1220.0002	mes	ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA O LOCAL, DE 15 m2, PARA COMEDOR	
		h	Capataz	4,66
		h	Oficial 2ª	44,18
		mes	Alquiler 15 m2 comedor	106,84
		mes	Consumos, mantenimiento y limpieza	31,80
		mes	Mobiliario	47,22
		ud	Transp. 150 km entrega/recogida	43,36
<b>Precio de Ejecución Material</b>				<b>278,07 €</b>
11	1220.0004	mes	ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA O LOCAL, DE 15 m2, PARA SERVICIOS HIGIENICOS Y VESTUARIO (CON TABLÓN DE ANUNCIOS Y ARMARIO PARA EPI)	
		h	Capataz	4,66
		h	Oficial 2ª	44,18
		mes	Alquiler 15 m2 serv./vest	175,12
		mes	Consumos, mantenimiento y limpieza	31,80
		mes	Mobiliario	47,22
		ud	Transp. 150 km entrega/recogida	43,36
<b>Precio de Ejecución Material</b>				<b>346,36 €</b>
12	1220.0005	mes	ASEO SANITARIO QUÍMICO INDIVIDUAL CON DEPÓSITO DE AGUA, RESIDUALES, Y GENERADOR ELÉCTRICO	
		h	Capataz	4,66
		h	Oficial 2ª	44,18
		mes	Aseo sanitario químico individual	148,23
		mes	Consumos, mantenimiento y limpieza	31,80
<b>Precio de Ejecución Material</b>				<b>228,88 €</b>
13	1231.0001	m2	TAPA METÁLICA PORTANTE PARA EVITACIÓN DE HUECO	
		h	Oficial 2ª	1,10
		h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	3,07
		m2	Tapa metálica protección hueco	57,28
<b>Precio de Ejecución Material</b>				<b>61,46 €</b>
14	1232.0002	m2	MAMPARA/BIOMBO/CORTINA MÓVIL PARA EVITACIÓN DE PROYECCIÓN PARTICULAS Y/O RADIACIONES ULTRAVIOLETAS/LUMINOSAS	
		h	Oficial 2ª	1,10
		m2	Mampara/biombocortina móvil	121,77
<b>Precio de Ejecución Material</b>				<b>122,88 €</b>
15	1233.0001	m	VALLADO TRASLADABLE 2 m ALTURA PANEL ELECTROSOLDADO GALVANIZADO Y PIE DE HORMIGÓN	



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA.  
 CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº Orden	Código	Ud	Descripción	Importe	Nº Orden	Código	Ud	Descripción	Importe
		h	Capataz	0,12			h	Capataz	0,23
		h	Oficial 1ª	1,14			h	Oficial 2ª	2,20
		h	Oficial 2ª	1,10			ud	Señal de s. y s. de prohibición, obligación y advertencia	3,38
		m	Vallado trasladable 2 m altura panel electrosoldado galvanizado	7,18				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>5,82 €</b>
		ud	Pie de hormigón con 4 agujeros	1,19					
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>10,73 €</b>	22	1242.0002	ud	<b>SEÑAL DE S. Y S. PARA LUCHA CONTRA INCENDIOS O SALVAMENTO Y SOCORRO (D &lt; 10 m)</b>	
16	1233.0004	ud	<b>PUERTA METÁLICA OPACA DE 2 m DE ALTURA PASO VEHÍCULOS PANEL DE CHAPA CON PLIEGUES GALVANIZADA</b>				h	Capataz	0,23
		h	Capataz	0,12			h	Oficial 2ª	2,20
		h	Oficial 1ª	1,14			ud	Señal de s. y s. para lucha contra incendios o salvamento y socorro	2,66
		h	Oficial 2ª	1,10				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>5,10 €</b>
		ud	Puerta metálica opaca de 2 m de altura paso de vehículos	276,66	23	1242.0005	ud	<b>CINTA DE SEÑALIZACIÓN BLANCA/ROJA DE 100 m DE LONGITUD</b>	
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>279,02 €</b>			h	Capataz	0,12
17	1233.0005	ud	<b>PUERTA METÁLICA OPACA DE 2 m DE ALTURA PASO PEATONES PANEL DE CHAPA CON PLIEGUES GALVANIZADA</b>				h	Oficial 2ª	1,10
		h	Capataz	0,12			ud	Cinta de señalización blanca/roja de 100 m longitud	3,87
		h	Oficial 1ª	1,14				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>5,09 €</b>
		h	Oficial 2ª	1,10	24	1242.0008	m	<b>MALLA SEÑALIZACIÓN NARANJA (TIPO STOPPER) DE 1 m DE ALTURA INCLUIDOS SOPORTES VERTICALES</b>	
		ud	Puerta metálica opaca de 2 m de altura paso de peatones	130,00			h	Capataz	0,04
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>132,36 €</b>			h	Oficial 2ª	0,04
18	1241.0002	ud	<b>TOPE DE 4 m DE ANCHO PARA PREVENCIÓN DE CAMIÓN/MAQUINARIA EN EXCAVACIONES Y TERRAPLENES.</b>				m	Malla señalización naranja (tipo stopper) de 1 m de altura incluidos soportes verticales	0,47
		h	Capataz	1,87			ud	Soporte angular metálico D=25mm y 1,5m	1,19
		h	Oficial 1ª	6,84				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>1,74 €</b>
		ud	Tope de 4 m de ancho	148,86	25	1242.0009	ud	<b>CARTEL GENERAL INDICATIVO SEÑALIZACIÓN DE S. Y S., SU CUMPLIMIENTO, Y PROHIBICIÓN PASO AJENOS A OBRA</b>	
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>157,56 €</b>			h	Capataz	0,23
19	1241.0016	ud/m	<b>ALQUILER DE VALLA SINTÉTICA REFLECTANTE CONTENCIÓN PEATONAL (2x1 m)</b>				h	Oficial 2ª	2,20
		h	Capataz	0,23			ud	Cartel general indicativo señalización de s. y s., su cumplimiento, y prohibición paso ajenos a obra	9,67
		h	Oficial 2ª	2,20				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>12,11 €</b>
		m	Valla sintética reflectante contención peatonal 2,00 x 1,00 m	10,49	26	1250.0003	m	<b>BARANDILLA/GUARDACUERPOS PROVISIONAL DE BORDE FIJADA POR APRIETE A ESTRUCTURA/FORJADO</b>	
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>12,93 €</b>			h	Capataz	0,35
20	1241.0018	m2	<b>LONA/ACOLCHADO ANTIRUIDO, INCLUIDOS SOPORTES</b>				h	Oficial 1ª	3,42
		h	Capataz	0,23			h	Oficial 2ª	3,32
		h	Oficial 1ª	1,37			ud	Guardacuerpos metálico	5,53
		h	Oficial 2ª	1,33			ud	Pasamanos tubo D=50 mm	10,68
		m2	Lona/acolchado antiruido, incluidos soportes	1,24			m3	Tablón madera pino 15x5 cm	1,86
		m	Cuerda nailon D=12 mm	1,53				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>25,16 €</b>
		kg	Acero laminado S275JR, cortado a medida y con una capa de imprimación antioxidante	2,51	27	1261.0001	ud	<b>CASCO DE SEGURIDAD</b>	
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>8,20 €</b>			ud	Casco de seguridad	3,77
21	1242.0001	ud	<b>SEÑAL DE S. Y S. DE PROHIBICIÓN, OBLIGACIÓN Y ADVERTENCIA (10 m &lt;= D &lt; 20 m)</b>					<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>3,77 €</b>
					28	1261.0004	ud	<b>CASCO DE SEGURIDAD DIELECTRICO PARA BAJA TENSION (&lt;= 1.000 V)</b>	

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA.  
CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº Orden	Código	Ud	Descripción	Importe	Nº Orden	Código	Ud	Descripción	Importe
		ud	Casco de seguridad dieléctrico para baja tensión (<= 1.000 V)	80,14			ud	Par de guantes de protección contra cortes	5,61
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>80,14 €</b>				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>5,61 €</b>
29	1262.0001	ud	LOTE 100 PARES TAPONES MOLDEABLES, ANTIALÉRGICOS, Y DESECHABLES (UN SOLO USO/DÍA)		38	1265.0004	ud	PAR DE GUANTES CON PROTECCIÓN CONTRA PRODUCTOS QUÍMICOS Y MICROORGANISMOS	
		ud	100 Pares de tapones desechables de un sólo día de uso	25,18			ud	Par de guantes con protección contra productos químicos y microorganismos	2,50
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>25,18 €</b>				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>2,50 €</b>
30	1262.0004	ud	PAR PROTECTORES AUDITIVOS ACOPLABLES A CASCO DE SEGURIDAD (OREJERAS INDEPENDIENTES)		39	1265.0014	ud	PAR DE GUANTES DIELECTRICOS O AISLANTES PARA TRABAJOS EN AT (> 1.000 V C. A., 1.500 C. C.)	
		ud	Par protectores auditivos acoplables a casco de seguridad (orejeras independientes)	14,87			ud	Par de guantes dieléctricos o aislantes para trabajos en AT (> 1.000 V C. A., 1.500 C. C.)	48,16
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>14,87 €</b>				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>48,16 €</b>
31	1263.1001	ud	GAFAS DE SEGURIDAD DE MONTURA UNIVERSAL CON OCULARES U OCULAR ÚNICO. USO BÁSICO		40	1266.1001	ud	PAR DE CALZADO (BOTAS/ZAPATOS) DE SEGURIDAD	
		ud	Gafas de seguridad de montura universal con oculares u ocular único. Uso básico	8,40			ud	Par de calzado (botas/zapatos) de seguridad	18,39
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>8,40 €</b>				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>18,39 €</b>
32	1263.1005	ud	CUBREGAFAS DE SEGURIDAD		41	1266.1002	ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD PARA EL TRABAJO SOBRE AGLOMERADO (SUELA LISA RESISTENTE A ALTAS TEMPERATURAS E HIDROCARBUROS Y PLANTILLA ANTICALÓRICA)	
		ud	Cubregafas de seguridad	4,51			ud	Par de botas de seguridad para el trabajo sobre aglomerado (suela lisa resistente a altas temperaturas e hidrocarburos y plantilla)	44,93
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>4,51 €</b>				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>44,93 €</b>
33	1263.2001	ud	PANTALLA FACIAL DE SEGURIDAD EN PLÁSTICO, INCLUSO ARNÉS DE CABEZA		42	1266.1004	ud	PAR DE BOTAS ALTAS/MEDIA CAÑA DE SEGURIDAD RESISTENTES AL AGUA	
		ud	Pantalla facial de seguridad en plástico, incluso arnés de cabeza	12,92			ud	Par de botas altas/media caña de seguridad resistentes al agua	14,50
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>12,92 €</b>				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>14,50 €</b>
34	1264.0001	ud	SEMIMÁSCARA FACIAL DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA DE UN FILTRO		43	1266.1007	ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD DIELECTRICAS	
		ud	Semimáscara facial de protección respiratoria de un filtro	13,03			ud	Par de botas de seguridad dieléctricas	67,51
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>13,03 €</b>				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>67,51 €</b>
35	1264.0005	ud	FILTRO RECAMBIABLE CONTRA PARTICULAS Y AEROSOLES PARA MÁSCARA Y SEMIMÁSCARA FACIALES DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA		44	1267.0001	ud	CREMA/ESPRAY DE PROTECCIÓN SOLAR (RAYOS UVA Y UVB) RESISTENTE AL AGUA Y AL SUDOR	
		ud	Filtro recambiable contra partículas y aerosoles para máscara y semimáscara faciales de protección respiratoria	8,53			ud	Crema/espray de protección solar (rayos UVA y UVB) resistente al agua y al sudor	7,71
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>8,53 €</b>				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>7,71 €</b>
36	1265.0001	ud	PAR DE GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS		45	1268.0001	ud	PARCA ¼ DE PROTECCIÓN CONTRA AGRESIONES MECÁNICAS (USO CON MOTOSIERRA)	
		ud	Par de guantes de protección contra riesgos mecánicos	2,31			ud	Parca ¼ de protección contra agresiones mecánicas (uso con motosierra)	96,35
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>2,31 €</b>				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>96,35 €</b>
37	1265.0003	ud	PAR DE GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA CORTES		46	1269.2110	ud	PUNTO DE ANCLAJE EMPOTRADO EN LA ESTRUCTURA	

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA.  
 CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº Orden	Código	Ud	Descripción	Importe	Nº Orden	Código	Ud	Descripción	Importe
		h	Capataz	0,23			ud	Señal circul. D=60 cm.reflex.EG	6,08
		h	Oficial 1ª	2,28			ud	Cabalete para señal D=60 L=90,70	5,08
		h	Oficial 2ª	3,32					
		ud	Punto de anclaje empotrado en la estructura	1,26					
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>7,09 €</b>				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>11,16 €</b>
47	1269.2502	ud	<b>EQUIPO DE PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS FORMADO POR AMARRE CON ABSORBEDOR Y ARNÉS ANTICAÍDAS</b>		55	E28E0070	ud	<b>Panel direccional reflectante de 165x45 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, l/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/R.D. 485/97.</b>	
		ud	Equipo de protección contra caídas formado por amarre con absorbedor y arnés anticaídas	49,21			ud	Panel direc. reflec. 164x45 cm.	20,45
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>49,21 €</b>			ud	Soporte panel direc. metálico	2,97
							m3	HORM. DOSIF. 225 kg /CEMENTO Tmáx.40	3,36
								<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>26,78 €</b>
48	1269.3601	ud	<b>CHALECO DE ALTA VISIBILIDAD, CLASE 3</b>		56	GE28E040	ud	<b>Cono de balizamiento reflectante de 50 cm. de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.</b>	
		ud	Chaleco de alta visibilidad, clase 3	2,58			ud	Cono balizamiento estándar h=50 cm.	16,82
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>2,58 €</b>			h	Oficial 2ª	2,20
								<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>19,03 €</b>
49	1269.3604	ud	<b>IMPERMEABLE DE TRABAJO DE TRES CUARTOS. ALTA VISIBILIDAD CLASE 3</b>		57	GE28E050	ud	<b>Foco de balizamiento Intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.</b>	
		ud	Impermeable de trabajo de tres cuartos. Alta visibilidad clase 3	57,06			ud	Baliza luminosa intermitente	15,68
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>57,06 €</b>			h	Oficial 2ª	2,20
								<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>17,88 €</b>
50	1269.3609	ud	<b>CAMISA MANGA CORTA DE TRABAJO Y ALTA VISIBILIDAD, CLASE 3</b>		58	GE28E025	ud	<b>Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada, con tripode tubular, amortizable en cinco usos, l/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.</b>	
		ud	Camisa manga corta de alta visibilidad, clase 3	13,60			h	Oficial 2ª	2,20
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>13,60 €</b>			ud	Señal cuadrada L=60	7,61
							ud	Cabalete para señal D=60 L=90,70	5,08
								<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>14,89 €</b>
51	1269.3610	ud	<b>PANTALÓN DE TRABAJO Y ALTA VISIBILIDAD, CLASE 3</b>		59	GE28E060	ud	<b>Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97.</b>	
		ud	Pantalón de alta visibilidad, clase 3	13,45			ud	Paleta manual 2c. stop-d.obil	12,32
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>13,45 €</b>				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>12,32 €</b>
53	E28E0010	ud	<b>Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con tripode tubular, amortizable en cinco usos, l/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.</b>		60	GGPCS.4aa	ud	<b>Baliza intermitente impulso en color amarillo, de instalación fija, batería eléctrica, soporte de fijación antivandálica y antirrobo, amortizable en diez usos.</b>	
		ud	Señal triang. L=70 cm.reflex. EG	5,75			ud	Baliza intermitente impulso	7,91
		ud	Cabalete para señal D=60 L=90,70	5,08			%	Medios auxiliares	0,07
		h	Oficial 2ª	2,20			h	Oficial 2ª	2,20
			<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>13,03 €</b>				<b>Precio de Ejecución Material</b>	<b>10,19 €</b>
54	E28E0035	ud	<b>Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con tripode tubular, amortizable en cinco usos, l/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.</b>		61	GGPCS.4ac	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 conxionado a red auxiliar eléctrica, amortizable en diez usos, montaje y desmontaje.</b>	

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA.  
 CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº Orden	Código	Ud	Descripción	Importe	Nº Orden	Código	Ud	Descripción	Importe
		ud	Luminaria Incandesc.cel.fotoel.	2,17					
		%	Medios auxiliares	0,02					
		h	Oficial 2ª	2,20					
<b>Precio de Ejecución Material</b>				<b>4,40 €</b>					
62	SECO10das	ud	Señal de seguridad stop de D60 cm, normalizada, con tripode tubular (amortizable en cinco usos), Includo colocación y desmontaje. según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.						
		ud	SEÑAL OCTOGONAL D=60 CM REFLEXIVO E.G.	64,01					
		ud	CABALLETE PARA SEÑAL D=60 CM L=90,70 CM	33,66					
		h	Oficial 2ª	2,20					
<b>Precio de Ejecución Material</b>				<b>99,87 €</b>					
63	UdTRAN	ud	Transporte de señalizacion a destino dentro de territorio nacional						
Sin descomposición									
<b>Precio de Ejecución Material</b>				<b>265,00 €</b>					

ESTE CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS, CONSTA DE (63) SESENTA Y TRES UNIDADES

Noviembre de 2022

AUTORA DEL PROYECTO

Fdo.: Ana Cristina Basanez Agarrado  
 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DIRECTORA DEL PROYECTO

Fdo: Dña. Arancha Gurrea-Nozaleda Merayo  
 Ingeniera de Caminos Canales Puertos del Estado  
 S.G. de Protección de las Aguas y Gestión de Riesgos  
 Dirección General del Agua  
 Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

AUTORA DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Fdo.: Maribel Santos Perez  
 Ingeniera Civil Master 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



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA.  
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 MEDIDAS DE EMERGENCIA, PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS Y PRIMEROS AUXILIOS</b>				
<b>Capítulo: 1.1.1 MEDIDAS EMERGENCIA</b>				
01.01.01.01 1211.0002	ud SEÑAL DE PUNTO DE ENCUENTRO INCLUIDO: \$U SOPORTE PARA INTERIOR/EXTERIOR, COLOCACIÓN, RETIRADA Y MANTENIMIENTO.	1,00	192,94 €	192,94 €
Total Capítulo 1.1.1 .....				192,94
<b>Capítulo: 1.1.2 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>				
01.01.02.01 1212.0002	ud EXTINTOR DE POLVO ABC Y E, DE 6 kg, DIELECTRICO HASTA 35 KV, INCLUSO SOPORTE, TOTALMENTE INSTALADO.	2,00	58,47 €	116,94 €
01.01.02.02 1212.0005	ud EXTINTOR DE POLVO ABC Y E, DE 25 kg EN CARRO, DIELECTRICO HASTA 35 KV.	2,00	181,53 €	363,06 €
01.01.02.03 1212.0007	ud EXTINTOR CO2 5 kg, INCLUSO SOPORTE.	2,00	77,95 €	155,90 €
01.01.02.04 1212.0012	ud MANTA IGNÍFUGA PARA AUTOPROTECCIÓN Y USO EN PEQUEÑOS CONATOS DE INCENDIO.	2,00	16,56 €	33,12 €
Total Capítulo 1.1.2 .....				669,02
<b>Capítulo: 1.1.3 PRIMEROS AUXILIOS</b>				
01.01.03.01 1213.0001	ud BOTTLLAS/RECIPIENTES LAVAOJOS (2 X 500 ml)	10,00	24,20 €	242,00 €
01.01.03.02 1213.0003	ud CONJUNTO DE 10 MANTAS TÉRMICAS DE PRIMEROS AUXILIOS (INDIVIDUALES Y PLEGADAS)	2,00	17,33 €	34,66 €
01.01.03.03 1213.0004	ud CAMILLA DE SOCORRO PLEGABLE Y PORTÁTIL	2,00	121,33 €	242,66 €
01.01.03.04 1213.0006	ud DOTACIÓN/REPOSICIÓN DE MATERIAL SANITARIO/CURAS	2,00	89,60 €	179,20 €
Total Capítulo 1.1.3 .....				698,52
Total Capítulo 1.1 .....				1.560,48
<b>Capítulo: 1.2 SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO (RD 486/1997)</b>				
01.02.01 1220.0002	mes ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA O LOCAL, DE 15 m2, PARA COMEDOR	18,00	278,07 €	5.005,26 €
01.02.02 1220.0004	mes ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA O LOCAL, DE 15 m2, PARA SERVICIOS HIGIÉNICOS Y VESTUARIO (CON TABLÓN DE ANUNCIOS Y ARMARIO PARA EPI)	18,00	346,36 €	6.234,48 €

N.º Precio	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
01.02.03 1220.0005	mes ASEO SANITARIO QUÍMICO INDIVIDUAL CON DEPÓSITO DE AGUA, RESIDUALES, Y GENERADOR ELÉCTRICO	18,00	228,88 €	4.119,84 €
Total Capítulo 1.2 .....				15.359,58
<b>Capítulo: 1.3 MEDIDAS DE EVITACIÓN MÁS USUALES</b>				
<b>Capítulo: 1.3.1 EVITACIÓN DE HUECOS.</b>				
01.03.01.01 1231.0001	m2 TAPA METÁLICA PORTANTE PARA EVITACIÓN DE HUECO	11,00	61,46 €	676,06 €
Total Capítulo 1.3.1 .....				676,06
<b>Capítulo: 1.3.2 OTRAS MEDIDAS DE EVITACIÓN.</b>				
01.03.02.01 1232.0002	m2 MAMPARA/BIOMBO/CORTINA MÓVIL PARA EVITACIÓN DE PROYECCIÓN PARTÍCULAS Y/O RADIACIONES ULTRAVIOLETAS/LUMINOSAS	30,00	122,88 €	3.686,40 €
Total Capítulo 1.3.2 .....				3.686,40
<b>Capítulo: 1.3.3 MEDIDAS DE EVITACIÓN POR EXIGENCIA DE CONTROL DE ACCESOS (ART. 9.F) RD 1627/1997).</b>				
01.03.03.01 1233.0001	m VALLADO TRASLADABLE 2 m ALTURA PANEL ELECTROSOLDADO GALVANIZADO Y PIE DE HORMIGÓN	193,46	10,73 €	2.075,83 €
01.03.03.02 1233.0004	ud PUERTA METÁLICA OPACA DE 2 m DE ALTURA PASO VEHÍCULOS PANEL DE CHAPA CON PLIEGUES GALVANIZADA	1,00	279,02 €	279,02 €
01.03.03.03 1233.0005	ud PUERTA METÁLICA OPACA DE 2 m DE ALTURA PASO PEATONES PANEL DE CHAPA CON PLIEGUES GALVANIZADA	1,00	132,36 €	132,36 €
Total Capítulo 1.3.3 .....				2.487,21
Total Capítulo 1.3 .....				6.849,67
<b>Capítulo: 1.4 MEDIDAS PREVENTIVAS. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD</b>				
<b>Capítulo: 1.4.1 MEDIDAS PREVENTIVAS</b>				
01.04.01.01 1241.0002	ud TOPE DE 4 m DE ANCHO PARA PREVENCIÓN DE CAMIÓN/MAQUINARIA EN EXCAVACIONES Y TERRAPLENES.	2,00	157,56 €	315,12 €
01.04.01.02 1241.0016	ud/m ALQUILER DE VALLA SINTÉTICA REFLECTANTE CONTENCIÓN PEATONAL (2x1 m)	75,00	12,93 €	969,75 €
01.04.01.03 1241.0018	m2 LONA/ACOLCHADO ANTIRUIDO, INCLUIDOS SOPORTES	50,00	8,20 €	410,00 €

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA.  
PRESUPUESTOS PARCIALES

N.º Precio	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
<b>Total Capítulo 1.4.1</b>				<b>1.694,87</b>
<b>Capítulo: 1.4.2 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD (RD 485/1997).</b>				
01.04.02.01 GE28E0060	ud Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97.	10,00	12,32 €	123,20 €
01.04.02.02 E28E0070	ud Panel direccional reflectante de 165x45 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, l/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/R.D. 485/97.	10,00	26,78 €	267,80 €
01.04.02.03 E28E0035	ud Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con tripode tubular, amortizable en cinco usos, l/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	10,00	11,16 €	111,60 €
01.04.02.04 E28E0010	ud Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con tripode tubular, amortizable en cinco usos, l/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	10,00	13,03 €	130,30 €
01.04.02.05 GE28E0025	ud Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada, con tripode tubular, amortizable en cinco usos, l/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	10,00	14,89 €	148,90 €
01.04.02.06 GE28E0050	ud Foco de balizamiento Intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	10,00	17,88 €	178,80 €
01.04.02.07 G0PC043c	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 conexasión a red auxiliar eléctrica, amortizable en diez usos, montaje y desmontaje.	10,00	4,40 €	44,00 €
01.04.02.08 G0PC043a	ud Baliza Intermitente Impulso en color amarillo, de Instalación fija, batería eléctrica, soporte de fijación antivandálica y antirrobo, amortizable en diez usos.	10,00	10,19 €	101,90 €
01.04.02.09 GE28E0040	ud Cono de balizamiento reflectante de 50 cm. de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	100,00	19,03 €	1.903,00 €
01.04.02.10 1242.0001	ud SEÑAL DE S. Y S. DE PROHIBICIÓN, OBLIGACIÓN Y ADVERTENCIA (10 m <= D < 20 m)	10,00	5,82 €	58,20 €
01.04.02.11 SE00100aa	ud Señal de seguridad stop de D60 cm, normalizada, con tripode tubular (amortizable en cinco usos), incluido colocación y desmontaje. , según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	10,00	99,87 €	998,70 €
01.04.02.12 1242.0002	ud SEÑAL DE S. Y S. PARA LUCHA CONTRA INCENDIOS O SALVAMENTO Y SOCORRO (D < 10 m)	10,00	5,10 €	51,00 €
01.04.02.13 1242.0005	ud CINTA DE SEÑALIZACIÓN BLANCA/ROJA DE 100 m DE LONGITUD	110,00	5,09 €	559,90 €
01.04.02.14 1242.0008	m MALLA SEÑALIZACIÓN NARANJA (TIPO STOPPER) DE 1 m DE ALTURA INCLUIDOS SOPORTES VERTICALES	110,00	1,74 €	191,40 €

N.º Precio	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
01.04.02.15 1242.0009	ud CARTEL GENERAL INDICATIVO SEÑALIZACIÓN DE S. Y S., SU CUMPLIMIENTO, Y PROHIBICIÓN PASO AJENOS A OBRA	10,00	12,11 €	121,10 €
01.04.02.16 U0TRAN	ud Transporte de señalizacion a destino dentro de territorio nacional	1,00	265,00 €	265,00 €
<b>Total Capítulo 1.4.2</b>				<b>5.254,80</b>
<b>Total Capítulo 1.4</b>				<b>6.949,67</b>
<b>Capítulo: 1.5 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>				
01.05.01 1250.0003	m BARANDILLA/GUARDACUERPOS PROVISIONAL DE BORDE FIJADA POR APRIETE A ESTRUCTURA/FORJADO	100,00	25,16 €	2.516,00 €
<b>Total Capítulo 1.5</b>				<b>2.516,00</b>
<b>Capítulo: 1.6 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)</b>				
<b>Capítulo: 1.6.1 CABEZA</b>				
01.06.01.01 1261.0001	ud CASCO DE SEGURIDAD	36,00	3,77 €	135,72 €
01.06.01.02 1261.0004	ud CASCO DE SEGURIDAD DIELECTRICO PARA BAJA TENSION (<= 1.000 V)	4,00	80,14 €	320,56 €
<b>Total Capítulo 1.6.1</b>				<b>456,28</b>
<b>Capítulo: 1.6.2 OÍDO</b>				
01.06.02.01 1262.0001	ud LOTE 100 PARES TAPONES MOLDEABLES, ANTIALÉRGICOS, Y DESECHABLES (UN SOLO USODÍA)	18,00	25,18 €	453,24 €
01.06.02.02 1262.0004	ud PAR PROTECTORES AUDITIVOS ACOPLABLES A CASCO DE SEGURIDAD (OREJERAS INDEPENDIENTES)	18,00	14,87 €	267,66 €
<b>Total Capítulo 1.6.2</b>				<b>720,90</b>
<b>Capítulo: 1.6.3 OJOS Y CARA</b>				
<b>Capítulo: 1.6.3.1 GAFAS Y ACCESORIOS.</b>				
01.06.03.01.01 1263.1001	ud GAFAS DE SEGURIDAD DE MONTURA UNIVERSAL CON OCULARES U OCULAR ÚNICO. USO BÁSICO	18,00	8,40 €	151,20 €
01.06.03.01.02 1263.1005	ud CUBREGAFAS DE SEGURIDAD	10,00	4,51 €	45,10 €
<b>Total Capítulo 1.6.3.1</b>				<b>196,30</b>

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA.  
PRESUPUESTOS PARCIALES

N.º Precio	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
<b>Capítulo: 1.6.3.2 PANTALLAS FACIALES.</b>				
01.06.03.02.01 1263.0001	ud PANTALLA FACIAL DE SEGURIDAD EN PLÁSTICO, INCLUSO ARNÉS DE CABEZA	18,00	12,92 €	232,56 €
Total Capítulo 1.6.3.2 .....				232,56
Total Capítulo 1.6.3 .....				428,86
<b>Capítulo: 1.6.4 PROTECCIÓN VÍAS RESPIRATORIAS</b>				
01.06.04.01 1264.0001	ud SEMIMÁSCARA FACIAL DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA DE UN FILTRO	18,00	13,03 €	234,54 €
01.06.04.02 1264.0005	ud FILTRO RECAMBIABLE CONTRA PARTÍCULAS Y AEROSOL PARA MÁSCARA Y SEMIMÁSCARA FACIALES DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA	648,00	8,53 €	5.527,44 €
Total Capítulo 1.6.4 .....				5.761,98
<b>Capítulo: 1.6.5 PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS</b>				
01.06.05.01 1265.0001	ud PAR DE GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS	18,00	2,31 €	41,58 €
01.06.05.02 1265.0003	ud PAR DE GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA CORTES	10,00	5,61 €	56,10 €
01.06.05.03 1265.0004	ud PAR DE GUANTES CON PROTECCIÓN CONTRA PRODUCTOS QUÍMICOS Y MICROORGANISMOS	10,00	2,50 €	25,00 €
01.06.05.04 1265.0014	ud PAR DE GUANTES DIELECTRICOS O AISLANTES PARA TRABAJOS EN AT (> 1.000 V C. A., 1.500 C. C.)	4,00	48,16 €	192,64 €
Total Capítulo 1.6.5 .....				315,32
<b>Capítulo: 1.6.6 PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS</b>				
<b>Capítulo: 1.6.6.1 PIES</b>				
01.06.06.01.01 1266.1001	ud PAR DE CALZADO (BOTAS/ZAPATOS) DE SEGURIDAD	36,00	18,39 €	662,04 €
01.06.06.01.02 1266.1002	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD PARA EL TRABAJO SOBRE AGLOMERADO (SUELA LISA RESISTENTE A ALTAS TEMPERATURAS E HIDROCARBUROS Y PLANTILLA ANTICALÓRICA)	18,00	44,93 €	808,74 €
01.06.06.01.03 1266.1004	ud PAR DE BOTAS ALTAS/MEDIA CAÑA DE SEGURIDAD RESISTENTES AL AGUA	18,00	14,50 €	261,00 €
01.06.06.01.04 1266.1007	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD DIELECTRICAS	4,00	67,51 €	270,04 €
Total Capítulo 1.6.6.1 .....				2.001,82

N.º Precio	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
Total Capítulo 1.6.6 .....				2.001,82
<b>Capítulo: 1.6.7 PROTECTORES DE LA PIEL (CREMAS DE PROTECCIÓN Y POMADAS)</b>				
01.06.07.01 1267.0001	ud CREMA/SPRAY DE PROTECCIÓN SOLAR (RAYOS UVA Y UVB) RESISTENTE AL AGUA Y AL SUDOR	5,00	7,71 €	38,55 €
Total Capítulo 1.6.7 .....				38,55
<b>Capítulo: 1.6.8 PROTECTORES DEL TRONCO Y ABDOMEN</b>				
01.06.08.01 1268.0001	ud PARCA ¾ DE PROTECCIÓN CONTRA AGRESIONES MECÁNICAS (USO CON MOTOSIERRA)	2,00	96,35 €	192,70 €
Total Capítulo 1.6.8 .....				192,70
<b>Capítulo: 1.6.9 PROTECCIÓN TOTAL DEL CUERPO</b>				
<b>Capítulo: 1.6.9.1 SISTEMAS FRENTE A LA CAÍDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL Y TRABAJO EN ALTURA</b>				
<b>Capítulo: 1.6.9.1.1 Dispositivos de anclaje a estructura o fábrica de soporte.</b>				
01.06.09.01.01.01d 1269.2110	ud PUNTO DE ANCLAJE EMPOTRADO EN LA ESTRUCTURA	50,00	7,09 €	354,50 €
Total Capítulo 1.6.9.1.1 .....				354,50
<b>Capítulo: 1.6.9.1.2 Sistemas (equipos) de protección individual (EPI) contra caídas a diferente nivel (trabajo en altura (&gt; 2 m)) (A + C)</b>				
01.06.09.01.02.01d 1269.2502	ud EQUIPO DE PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS FORMADO POR AMARRE CON ABSORBEDOR Y ARNÉS ANTICAÍDAS	10,00	49,21 €	492,10 €
Total Capítulo 1.6.9.1.2 .....				492,10
Total Capítulo 1.6.9.1 .....				846,60
<b>Capítulo: 1.6.9.2 ROPA DE PROTECCIÓN</b>				
<b>Capítulo: 1.6.9.2.1 ROPA Y ACCESORIOS ALTA VISIBILIDAD</b>				
01.06.09.02.01.01d 1269.3601	ud CHALECO DE ALTA VISIBILIDAD, CLASE 3	36,00	2,58 €	92,88 €
01.06.09.02.01.02d 1269.3604	ud IMPERMEABLE DE TRABAJO DE TRES CUARTOS. ALTA VISIBILIDAD CLASE 3	18,00	57,06 €	1.027,08 €
01.06.09.02.01.03d 1269.3609	ud CAMISA MANGA CORTA DE TRABAJO Y ALTA VISIBILIDAD, CLASE 3	18,00	13,60 €	244,80 €

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**  
 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA.  
**PRESUPUESTOS PARCIALES**

N.º Precio	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
01.06.09.02.01.09d 1269.3610	PANTALÓN DE TRABAJO Y ALTA VISIBILIDAD, CLASE 3	18,00	13,45 €	242,10 €
01.06.09.02.01.09d 1269.3611	FORRO POLAR DE TRABAJO DE ALTA VISIBILIDAD, CLASE 3	18,00	18,33 €	329,94 €
	<b>Total Capítulo 1.6.9.2.1</b> .....			<b>1.936,80</b>
	<b>Total Capítulo 1.6.9.2</b> .....			<b>1.936,80</b>
	<b>Total Capítulo 1.6.9</b> .....			<b>2.783,40</b>
	<b>Total Capítulo 1.6</b> .....			<b>12.699,81</b>
	<b>Total Capítulo 1</b> .....			<b>45.935,21</b>
	<b>Total Presupuesto</b> .....			<b>45.935,21</b>

N.º Precio	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
------------	-------------------------------------	----------	--------	---------

### 4.3.3. Presupuesto de Ejecución Material

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y ADECUACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO ADRA. ALMERÍA.  
RESUMEN DE CAPÍTULOS. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Capítulo	Descripción	Subtotal (€)	Importe (€)	Capítulo	Descripción	Subtotal (€)	Importe (€)
<b>1</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>		<b>45.935,21</b>				
1.1	MEDIDAS DE EMERGENCIA, PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS Y PRIMEROS AUXILIOS	1.560,48					
1.1.1	Medidas emergencia	102,04					
1.1.2	Protección contra incendios	000,02					
1.1.3	Primeros auxilios	008,52					
1.2	SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO (RD 486/1997)	15.359,58					
1.3	MEDIDAS DE EVITACIÓN MÁS USUALES	6.849,67					
1.3.1	Evitación de huecos.	070,00					
1.3.2	Otras medidas de evitación.	3.000,40					
1.3.3	Medidas de evitación por exigencia de control de accesos (art. 9. F) rd 1627/1997).	2.487,21					
1.4	MEDIDAS PREVENTIVAS. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	6.949,67					
1.4.1	Medidas preventivas	1.004,87					
1.4.2	Señalización de seguridad y salud (rd 485/1997).	5.254,80					
1.5	PROTECCIONES COLECTIVAS	2.516,00					
1.6	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)	12.699,81					
1.6.1	Cabeza	450,28					
1.6.2	Oído	720,00					
1.6.3	Ojos y cara	428,80					
1.6.3.1	Gafas y accesorios.	100,30					
1.6.3.2	Pantallas faciales.	232,50					
1.6.4	Protección vías respiratorias	5.701,98					
1.6.5	Protectores de manos y brazos	315,32					
1.6.6	Protectores de pies y piernas	2.001,82					
1.6.6.1	Pies	2.001,82					
1.6.7	Protectores de la piel (cremas de protección y pomadas)	38,55					
1.6.8	Protectores del tronco y abdomen	102,70					
1.6.9	Protección total del cuerpo	2.783,40					
1.6.9.1	Sistemas frente a la caída de personas a diferente nivel y trabajo en altura	840,00					
1.6.9.1.1	Dispositivos de anclaje a estructura o fábrica de soporte.	354,50					
1.6.9.1.2	Sistemas (equipos) de protección individual (epi) contra caídas a diferente nivel (trabajo en altura (> 2 m)) (a + c)	492,10					
1.6.9.2	Ropa de protección	1.030,80					
1.6.9.2.1	Ropa y accesorios alta visibilidad	1.030,80					
<b>Total Presupuesto de Ejecución Material</b>			<b>45.935,21</b>				

Ascende el presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de: CUARENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS

Noviembre de 2022

AUTORA DEL PROYECTO

Fdo.: Ana Cristina Basanez Agarrado  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DIRECTORA DEL PROYECTO

Fdo.: Dña. Arancha Gurrea-Nozalea Merayo  
Ingeniera de Caminos Canales Puertos del Estado  
S.G. de Protección de las Aguas y Gestión de Riesgos  
Dirección General del Agua  
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

AUTORA DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Fdo.: Maribel Santos Perez  
Ingeniera Civil Master P.R.L