

**ANEJO Nº 11**  
**Memoria**  
**Estudio de Seguridad y Salud**

## ÍNDICE:

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>7</b>
1.1	ANTECEDENTES	7
1.2	APLICACIÓN Y OBLIGATORIEDAD	7
1.3	OBJETO DE ESTE ESTUDIO	8
<b>2</b>	<b>MEMORIA INFORMATIVA</b>	<b>9</b>
2.1	DATOS GENERALES DE LA OBRA	9
2.1.1	Promotor	9
2.1.2	Autor del encargo	9
2.1.3	Autor del Estudio de Seguridad	9
2.1.4	Autor del Proyecto de Ejecución	9
2.1.5	Presupuesto de Ejecución Material y de Seguridad y Salud	9
2.1.6	Plazo de ejecución	9
2.1.7	Número de trabajadores	9
2.1.8	Ubicación de los trabajos	10
2.1.9	Centro asistencial más próximo a la ubicación de los trabajos	10
2.1.10	Climatología del lugar de trabajo	11
2.2	SOLICITUD UBICACIÓN DE REDES EXTERNAS	11
<b>3</b>	<b>CLASIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS</b>	<b>13</b>
4.1	DESCRIPCIÓN GENERAL	13
4.2	PLANEAMIENTO	14
4.3	TRAZADO DE LA CONDUCCIÓN	14
4.3.1	Municipios afectados	14
4.3.2	Descripción del trazado	15
4.4	TUBERIAS	16
4.5	SECCIONES TIPO	16
4.6	HINCAS	20
4.7	ALIVIADERO	21
<b>5</b>	<b>PLAN DE OBRA</b>	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA</b>	<b>24</b>
6.1	ASPECTOS GENERALES	24
6.2	INFORMACIÓN PREVIA AL INICIO DE LOS TRABAJOS	24
6.3	MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	24
6.4	IDENTIFICACIÓN, LOCALIZACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS PREVIAMENTE AL INICIO DE LOS TRABAJOS	25
6.5	ACCESOS, CIRCULACIÓN Y SEÑALIZACIÓN EN LA OBRA	26

<b>7</b>	<b>MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS</b>	<b>28</b>
7.1	GENERALIDADES	28
7.2	MEDIDAS PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO	28
7.3	ZONAS DE ESPECIAL RIESGO	29
7.4	ZONAS DE TRÁNSITO, COMUNICACIÓN Y VÍAS DE CIRCULACIÓN	29
7.5	TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES	30
7.6	ILUMINACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO Y DE TRÁNSITO	30
7.7	RUIDOS Y VIBRACIONES	31
7.8	ORDEN Y LIMPIEZA DE LA OBRA	32
7.9	IZADO DE CARGAS	32
7.9.1	Condiciones previas	32
7.9.2	Condiciones durante los trabajos	33
7.9.3	Manejo de cargas y pesos	33
7.10	ZONAS DE MAYOR RIESGO	34
<b>8</b>	<b>ANÁLISIS DE RIESGOS POR FASES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS</b>	<b>35</b>
8.1	TRABAJOS PREVIOS	35
8.1.1	Delimitación y señalización de la zona de trabajo	35
8.1.2	Replanteo	37
8.2	MOVIMIENTOS DE TIERRA	39
8.2.1	Excavaciones a cielo abierto	39
8.2.2	Excavación zanja entibada	41
8.2.3	Excavaciones en lecho de cauce	44
8.2.4	Rellenos de tierras o rocas	45
8.3	FIRMES Y PAVIMENTOS	46
8.3.1	Fresado	46
8.3.2	Demolición de aceras y calzadas.	47
8.3.3	Reposición del firme de aceras y calzadas y retirada del material sobrante	48
8.4	RED DE SANEAMIENTO	49
8.4.1	Colocación y montaje de la tubería	49
8.5	HINCAS	51
8.6	RED DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y ALUMBRADO PÚBLICO	55
8.6.1	Instalación eléctrica provisional de obra.	55
8.7	CIMENTACIONES Y ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	58
8.7.1	Muros	58
8.7.2	Encofrados y desencofrados	59
8.7.3	Hormigonado	60
8.7.4	Ferralla	63
8.7.5	Trabajos con prefabricados de hormigón	64

8.8	DEMOLICIONES	67
8.8.1	Demoliciones manuales y mecánicas	67
8.9	TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS	71
8.10	ACABADOS	80
8.10.1	Enfoscados y enlucidos	80
8.10.2	Pintura	82
<b>9</b>	<b>ANÁLISIS DE RIESGOS SEGÚN MAQUINARIA A UTILIZAR</b>	<b>84</b>
9.1	MEDIDAS GENERALES PARA MAQUINARIA PESADA	84
9.1.1	Generales	84
9.1.2	Entorno de la obra	85
9.1.3	Desplazamientos	86
9.1.4	Ejecución de los trabajos	87
9.1.5	Mantenimiento y revisiones	88
9.1.6	Estacionamiento	89
9.2	MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS	89
9.2.1	Pala Cargadora	89
9.2.2	Camión Basculante	91
9.2.3	Retroexcavadora	92
9.2.4	Perforadora de muro pantalla	93
9.2.5	Motovolquete autopropulsado (Dumper)	94
9.2.6	Camión de transporte	95
9.3	MAQUINARIA FRESADO Y DEMOLICIÓN DE FIRME	97
9.3.1	Fresadora	97
9.4	MAQUINARIA DE ELEVACIÓN	99
9.4.1	Camión Grúa	99
9.4.2	Grúa autopropulsada	100
9.5	MAQUINARIA PARA HORMIGONADO	103
9.5.1	Camión hormigonera	103
9.5.2	Bomba para hormigón autopropulsada	104
9.5.3	Hormigonera eléctrica	106
9.6	MAQUINARIA TRABAJOS DE HINCA	107
9.6.1	Equipo de hincado	107
9.6.2	Cintas transportadoras	109
9.7	HERRAMIENTAS	110
9.7.1	Cortadora de material cerámico	110
9.7.2	Vibrador	111
9.7.3	Sierra Circular	111
9.7.4	Amasadora	112
9.7.5	Compresor	113
9.7.6	Martillo neumático	114
9.7.7	Dobladora de ferralla	116
9.7.8	Pequeñas compactadoras (pisones mecánicos)	117
9.8	HERRAMIENTAS MANUALES	118
9.9	EQUIPOS DE SOLDADURA	119
9.9.1	Oxiacetilénica y oxicorte	119

9.9.2	Eléctrica	121
9.10	MEDIOS AUXILIARES	122
9.10.1	Andamios sobre borriquetas	122
9.10.2	Andamios metálicos tubulares	123
9.10.3	Escalera de muro	125
<b>10</b>	<b>ANÁLISIS DE RIESGOS POR OFICIOS</b>	<b>127</b>
10.1	ALMACENERO	127
10.2	CONDUCTOR DE CAMIÓN	127
10.3	OPERADOR DEL MARTILLO NEUMÁTICO	127
10.4	OPERADOR DEL COMPRESOR MÓVIL	128
10.5	OPERADOR DEL VIBRADOR	128
10.6	OPERADOR DE RETROEXCAVADORA Y PALA CARGADORA	128
10.7	OPERADOR DE MAQUINARIA PARA EXTENDER, NIVELAR O COMPACTAR TIERRAS	128
10.8	SEÑALISTA DE TRÁFICO	129
10.9	TOPÓGRAFO	129
10.10	OPERADOR DE CAMIÓN HORMIGONERA	129
10.11	OPERADOR CAMIÓN GRÚA	130
10.12	OFICIALES, PEONES Y AYUDANTES (ALBAÑILES, FONTANEROS, ELECTRICISTAS, ETC.)	130
<b>11</b>	<b>INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>	<b>131</b>
11.1	CÁLCULO DE INSTALACIONES	131
11.2	COMEDOR	132
11.3	VESTUARIOS Y SERVICIOS	132
11.4	ACOMETIDAS	132
11.5	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	132
11.6	BOTIQUÍN	133
<b>12</b>	<b>SERVICIO DE PREVENCIÓN</b>	<b>135</b>
12.1	NECESIDAD DE RECURSO PREVENTIVO	135
12.2	OBLIGACIONES DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	136
12.3	LIBRO DE INCIDENCIAS	137
<b>13</b>	<b>SERVICIO MÉDICO, MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>	<b>138</b>
13.1	ASISTENCIA A LOS ACCIDENTADOS	138
13.2	RECONOCIMIENTOS MÉDICOS	138
<b>14</b>	<b>FORMACIÓN DEL PERSONAL</b>	<b>139</b>

---

<b>15</b>	<b>PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN</b>	<b>140</b>
15.1	OBJETO	140
15.2	CIMENTACIONES	140
15.2.1	Muros de contención	140
15.2.2	Cimentaciones	140
15.3	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	141
15.4	LOSAS	142
15.5	INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN Y PUESTA A TIERRA	142
15.6	RIESGOS ELÉCTRICOS EN TRABAJOS ESPECÍFICOS	143
15.6.1	Inflamaciones y explosiones	143
15.6.2	Intoxicaciones y contaminaciones	144
15.6.3	Hundimientos	144
<b>16</b>	<b>CONCEPTOS BÁSICOS EN LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES</b>	<b>145</b>
<b>17</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>146</b>

## **1 INTRODUCCIÓN**

### **1.1 ANTECEDENTES**

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, establece, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales, las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud de aplicación obligatoria en todo tipo de obra, pública o privada, en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

Dicho Real Decreto deroga los anteriormente vigentes, nº 555/1986, de fecha 21-2-86 y modificado, 84/1990, de 19 de Enero, que implantaban la obligatoriedad de incluir en los Proyectos de Edificación y Obras Públicas un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo.

### **1.2 APLICACIÓN Y OBLIGATORIEDAD**

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

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata de las obras proyectadas sea igual o superior a 450.759,07 Euros. Este presupuesto global del proyecto será el que comprenda todas las fases de ejecución de la obra, con independencia de que la financiación de cada una de estas fases se haga para distintos ejercicios económicos y aunque la totalidad de los créditos para su realización no queden comprometidos al inicio de la misma.
- b) Aquellas obras en que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Cuando el volumen de la mano de obra estimado, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En el caso del proyecto de construcción del emisario B-5, del Sistema El Endrinal y dadas las características de las obras a realizar, se cumplen todos los supuestos por lo que se considera obligatorio la redacción del presente Estudio de Seguridad y Salud.

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

### 1.3 OBJETO DE ESTE ESTUDIO

El presente Estudio de Seguridad y Salud pretende establecer los riesgos y medidas a adoptar en relación con la prevención de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento que se realicen durante el tiempo de garantía, al tiempo que se definen las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores, a adoptar durante el desarrollo de las actividades proyectadas.

Asimismo, servirá para establecer las directrices básicas a la empresa constructora, para llevar a cabo su obligación de redacción de un Plan de Seguridad y Salud, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este Estudio. Por ello, los errores u omisiones que pudieran existir en el mismo, nunca podrán ser tomados por el contratista en su favor.



## **2 MEMORIA INFORMATIVA**

### **2.1 DATOS GENERALES DE LA OBRA**

#### **2.1.1 Promotor**

El promotor de la obra es CANAL DE ISABEL II GESTIÓN, S.A con domicilio en c/ Santa Engracia, 125. Madrid C.P. 28003.

#### **2.1.2 Autor del encargo**

El autor del encargo es el Promotor de la Obra.

#### **2.1.3 Autor del Estudio de Seguridad**

Los autores del proyecto son los Ingenieros de Caminos Canales y Puertos D. Iván Iglesias Gutierrez, colegiado nº 12.945, y D. Luis Navarro Pérez de Ontiveros, colegiado nº 27550 con domicilio en calle Santa Leonor, 39, Madrid, C.P. 28037.

#### **2.1.4 Autor del Proyecto de Ejecución**

Los autores del proyecto son los Ingenieros de Caminos Canales y Puertos D. Iván Iglesias Gutierrez, colegiado nº 12.945, y D. Luis Navarro Pérez de Ontiveros, colegiado nº 27550 con domicilio en calle Santa Leonor, 39, Madrid, C.P. 28037.

#### **2.1.5 Presupuesto de Ejecución Material y de Seguridad y Salud**

El presupuesto de ejecución material de las obras, ejecución por contrata así como el designado a Seguridad y Salud se indica a continuación:

- Presupuesto de Ejecución Material de las obras:

**2.578.532,38 €**

- Presupuesto Base de licitación:

**3.068.453,53 €**

- Presupuesto asignado a Seguridad y Salud:

**41.152,36 €**

#### **2.1.6 Plazo de ejecución**

El plazo previsto de ejecución de las obras es de dieciocho (18) a partir de la implantación del contratista.

#### **2.1.7 Número de trabajadores**

El número de trabajadores en hora punta será de 15

### 2.1.8 Ubicación de los trabajos

La obra proyectada se encuentra entre los términos municipales de Alpedrete y Collado Villalba, al Noroeste de la Comunidad de Madrid. El nuevo emisario se extiende a lo largo del margen derecho de la AP-6 (Carretera de La Coruña) durante 400 m atravesando perpendicularmente a la citada vía así como a la antigua N-VI hasta conectar con el antiguo emisario B-5 en el pozo N-25 y desde este pozo hasta el aliviadero existente junto al arroyo de los Linos.

### 2.1.9 Centro asistencial más próximo a la ubicación de los trabajos

Pese a tratarse de una obra lineal los trabajos se encuentran concentrados a ambos márgenes de la AP-6 en torno a los P.K-41.

En el municipio de Alpedrete existe un único centro de salud el cual no dispone de servicio 24 horas. Por su parte en Collado Villalba existen varios centros de salud aunque únicamente uno dispone de servicio de 24 horas. La localización de este centro de salud con servicio de **Urgencias** es la siguiente:

CENTRO DE SALUD – URGENCIAS
Los Madroños, 5 28400 COLLADO VILLALBA, MADRID
Telf. <b>91 851 1402</b>
Fax: <b>91 851 4707</b>

En función de la gravedad del accidente, desde el mencionado centro de salud el accidentado podría ser enviado al Hospital General de Villalba ubicado en la siguiente dirección:

Kilómetro 41 de la M-608, que va de Alpedrete a Moralzarzal.
CP. 28400, Collado Villalba (Madrid).
Telf.: <b>91 090 81 02</b>

Se adjuntan a continuación otros teléfonos de interés:

Policía Municipal (Villalba)	092/91 850 09 70
Policía Municipal (Alpedrete)	91 857 25 98 - 600 500 312
Protección Civil Villalba	91 850 11 93
Protección Civil Alpedrete	625 13 30 90
Ayuntamiento Collado Villalba	91 856 28 50
Ayuntamiento Alpedrete	91 857 21 90
Bomberos Villalba	112

#### **2.1.10 Climatología del lugar de trabajo**

El clima en la zona de los trabajos (Collado Villalba y Alpedrete) es cálido y templado. Las lluvias son más abundantes en invierno que en verano y la temperatura media anual se encuentra en los 12,3°C. La precipitación anual en la zona es de 448 mm.

### **2.2 SOLICITUD UBICACIÓN DE REDES EXTERNAS**

El suministro de energía eléctrica y agua se solicitará para el área de implantación a la empresa que abastezca al núcleo de población en cuyo término municipal se encuentra.

Las aguas residuales se tratarán mediante planta depuradora con filtro biológico, específico para cada implantación.

### **3 CLASIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS**

Los trabajos se clasifican como obra de “construcción” atendiendo a la definición que propone el Real Decreto 1627/1997. Define obra de construcción u obra: cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil cuya relación no exhaustiva figura en el anexo I del citado Real Decreto.

## 4 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

La obra consiste en la instalación de un emisario de 816 m, la construcción de una nueva estructura hidráulica de alivio para regular el caudal de entrada al nuevo emisario (aguas fecales y pluviales) con el objetivo de reducir los vertidos al arroyo de La Poveda que se producen actualmente durante episodios de lluvia intensa. Así mismo los trabajos incluyen la renovación de los tramos finales de los colectores C-3 y B-4 de (18.97 y 40.62 m respectivamente) que conectaran con la futura estructura de alivio.

El nuevo emisario tiene una longitud de 873 m y diámetro nominal DN 1200 mm, y es de PVC-U. El punto inicial del trazado es el nuevo aliviadero situado en el término municipal de Alpedrete y en el margen derecho de la AP-6.

El punto final será el aliviadero ubicado junto al arroyo de los Linos aguas abajo del actual pozo N-25. El último tramo consistirá en la renovación del antiguo colector desde el N-25 hasta el aliviadero final junto al arroyo de Los Linos. Conectando el nuevo colector a la cota de entrada del antiguo colector.

La renovación de los tramos finales de los colectores C-3 y B-4 se realizará también en PVC-U con diámetros nominales DN 800 y DN 1200 mm respectivamente. El tramo del colector C-3 parte del pozo de registro existente N1 hasta el nuevo aliviadero. El tramo B-4 lo hace desde el pozo de registro N44 e igualmente hasta el futuro aliviadero.

El paso bajo el cauce del Arroyo La Poveda se realizará mediante un marco de hormigón prefabricado de 0,8 x 1.5 m. El objeto de la sección tipo marco es el de reducir al máximo el calado de la sección en el paso bajo el cauce cuya cota limita las pendientes de todo el trazado.

Además de la instalación de nuevas tuberías, renovación de existentes y construcción del nuevo aliviadero, el proyecto incluye la eliminación de un tramo de tubería de Hormigón Armado de 42 m aproximadamente.

Algunas de las unidades más importantes del nuevo emisario son:

- Movimiento de tierras, excavaciones y rellenos.
- Tubería de Policloruro de Vinilo no plastificado.
- Paso de arroyo con sección tipo marco hormigón in-situ de 0,8 m x 1,5 m.
- Hinca bajo paso superior, bajo autopista y Calle Central (titularidad municipal)
- Obras de registro y control que permiten la inspección y mantenimiento de la red de saneamiento y cuyo acceso se realizará a través de la abertura que deja la tapa de registro normalizada.
  - 15 Pozos.
  - 3 Conexiones a pozos existentes (N-1, N-44 y N-25).
- Aliviadero regulado mediante doble cámara con orificio y labio de regulación. Cámara de alivio y vertido directo al cauce mediante tritubo DN600 mm.
- Reposición de servidumbres y servicios asociados
- Eliminación y posterior traslado a vertedero especial de 42 metros de tubería de Hormigón Armado y del aliviadero existente.

## 4.2 PLANEAMIENTO

El planeamiento vigente en los términos municipales por los que discurre la traza del emisario y los distintos elementos de la obra es la siguiente.

Municipio	Normas Vigentes
Alpedrete	PGOU (2013)
Collado Villalba	PGOU (2001)

A continuación se recogen los tipos de suelos que atraviesa la traza del futuro emisor.

Municipio	Tipo de Suelo
Alpedrete	Zonas Verdes
Collado Villalba	Montes Preservados (Especial Protección) Suelo Urbano Sistemas Generales (SG)

En cuanto a las vías pecuarias únicamente existe afección en el término municipal de Collado Villalba. Se trata en todo caso de una afección por cruce.

- Vía Pecuaria: **Vereda de Ontanillas**
- Vía Pecuaria: **Cañada Real**

## 4.3 TRAZADO DE LA CONDUCCIÓN

### 4.3.1 Municipios afectados

Los terrenos afectados por el trazado del nuevo emisario pertenecen administrativamente a los municipios de Alpedrete y Collado Villalba.

Cabe destacar que en el caso de Alpedrete únicamente afecta a la renovación de los dos tramos existentes (C-3 y B-4) y el aliviadero

En el siguiente cuadro se resumen las afecciones a estos términos municipales afectados:

Términos municipales afectados por la conducción			
Término municipal	P.k. inicial	P.k. final	Longitud
			(m)
Alpedrete (C-3)	0+000	0+18.97	18.97
Alpedrete (B-4)	0+000	0+40.62	40.62
Alpedrete (B-5)	0+000	0+67.49	67.49
Collado Villalba (B-5)	0+67.49	0+873.22	748.76

#### 4.3.2 Descripción del trazado

El trazado se puede dividir en tres partes independientes cuyo punto común es el futuro aliviadero junto al arroyo de La Poveda.

Como se ha mencionado anteriormente la actuación sobre el ramal C-3 consistirá en una renovación del último tramo de la conducción actual. El nuevo tubo partirá desde el pozo existente N-1, desde aquí discurre paralelo al margen derecho del arroyo durante unos 18.97 m conectando finalmente con el futuro aliviadero. La traza de la nueva tubería será prácticamente paralela a la de la antigua. La tubería actual es de DN 800 y se sustituirá por tubería de PVC-U del mismo diámetro.

El segundo tramo a renovar es el final del emisario B-4 (desde el pozo N-44 hasta el aliviadero) que actualmente discurre paralelo al margen derecho de la AP-6 hasta llegar al antiguo aliviadero. Se trata de una conducción de Hormigón Armado de DN 1000 que será sustituido por PVC-U de DN 1200. En este caso si existe una variación considerable del trazado de la conducción. Al desplazar la ubicación del nuevo aliviadero la longitud de este último tramo pasará de los 42 m actuales a 20 m.

En el presente estudio de seguridad y salud se tendrán en consideración los riesgos asociados a los trabajos con Hormigón Armado y se tendrán en cuenta las medidas necesarias para evitar estos riesgos.

El tramo de mayor longitud a instalar es el del emisario B-5, 816.25 m aproximadamente. El cruce del arroyo se realizará mediante marco de hormigón prefabricado de 0,8 x 1,5 m. El objetivo de este marco es el de realizar el paso bajo el cauce restringiendo al máximo el calado y sin necesidad de sifonar. En el P.K 0+90.72 la sección pasará a ser circular nuevamente, con DN 1200. Desde este punto la traza discurre íntegramente por el término municipal de Collado Villalba hasta el final del trazado. La conducción discurre en paralelo a la AP-6 durante 95 m aproximadamente. Todo este tramo la conducción se encuentra en finca privada y bajo un camino particular.

En el P.K 0+186,30 la tubería realiza un pequeño giro acercándose hacia la urbanización y colocándose paralela al muro que delimita la parcela de la urbanización. De esta forma la conducción se aleja de la zona de servidumbre de la carretera pasando por el centro del camino auxiliar hasta el P.K.: 0+397.29.

En este punto se ubicaría el pozo de salida de la hinca bajo el paso superior a la AP-6. El pozo de entrada se ubicará al otro lado del paso para aprovechar el mayor espacio que ofrece esta zona.

Desde el pozo de ataque de la hinca I, P.K. 0+497.07 la tubería gira unos 45° para cruzar la AP-6 con una ligera esviación. La hinca número II atraviesa la AP-6 y se instalará el pozo de salida en la zona arbolada entre la AP-6 y la carretera municipal. Este tramo se atravesará mediante zanja a cielo abierto. La carretera municipal (Calle Central) se atravesará también mediante hinca. El pozo de ataque estará situado en la zona arbolada y el de salida en la parcela libre de uso situada junto a las escaleras de acceso al paseo fluvial.

La conducción continua desde la salida de la hinca hasta el paseo donde gira unos 27° para situarse en el centro de este evitando las interferencias con la traza del antiguo colector.

En el P.K 0+740.17 la tubería intercepta una acometida que llega desde el otro lado del arroyo Los Linos. Se suprimirá esta conexión con el emisario antiguo para dejarla conectada al nuevo emisario.

Tras atravesar todo el paseo, la conducción cruzará otra carretera municipal, vía de un carril por sentido (Calle Cañada Real) para llegar al pozo N-25 que se encuentra en una zona

verde de titularidad de la Comunidad de Madrid. Este cruce se realizará mediante zanja entibada.

Además de realizar el cruce de esta vía municipal será necesario conectar tres colectores que conectan con el tramo B-5 antiguo y que deberán ser reconectados al nuevo tramo.

Finalmente se realizará la renovación de un último tramo de unos 54 metros desde el pozo N-25 al aliviadero situado junto al arroyo de Los Linos. El nuevo colector deberá conectar al futuro aliviadero a la cota de entrada del antiguo.

La cámara de alivio del aliviadero verterá al cauce del arroyo mediante tres tubos de DN 600 mm de PVC-U. La longitud entre la salida del aliviadero y el punto de vertido es de aproximadamente 30 m.

#### 4.4 TUBERIAS

Como ya se ha explicado anteriormente los tres nuevos tramos de tubería serán en PVC-U. De los nuevos tramos, el B-4 y el B-5 tendrán DN 1200 y el C-3 será de DN 800.

La normativa vigente para este tipo de tuberías es la UNE-EN-ISO1452-2:2010 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión (Policloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) y la parte 2: tubos. (ISO 1452-2:2009).

En las hincas la conducción de DN 1.200 mm se dispondrá concéntricamente en el interior del tubo hincado mediante el uso de collarines con patines deslizantes. El empuje se realizará mediante tubería de diámetro interior 1800 y hormigón armado.

CUADRO DE HINCAS				
Hinca (Nº)	P.K.	Longitud (m)	DN Hinca	Elemento de cruce
	Inicio			
1	0+397	78	1800	Paso Superior AP-6
2	0+497	70	1800	AP-6
3	0+599	71	1800	Vía Municipal (Antigua N-VI)

#### 4.5 SECCIONES TIPO

No existe en el trazado una gran variedad de secciones pues no se presentan grandes accidentes naturales a lo largo de este. La mayor parte de los cambios de sección transversal se deben al cruce con infraestructuras existentes ya sea por cruce transversal (hincas bajo la AP-6) o por paralelismo (paseo fluvial). A continuación se describen las distintas secciones consideradas. La definición se presenta en el plano correspondiente **Documento nº2.- Planos.**

##### Sección tipo Zanja

En las zonas en las que el nivel freático no es demasiado alto, o en las que no existe ningún otro condicionante que obligue a disminuir la banda de ocupación de las obras, la tubería irá alojada en zanja y el recubrimiento mínimo sobre la misma será de 1,00 m de tierras. Los taludes de la zanja serán de 2H:1V en la zona de rellenos antrópicos, 3H:4V en los depósitos aluviales y 1H:4V en el nivel de Jabre.



La zanja tiene un ancho en fondo de valor 2,05 m para la tubería de diámetro nominal 1200 mm. La tubería se apoyará con un ángulo de 90° sobre una cama de arena de 20 cm de espesor entre correaguas y el terreno.

Por encima de la tubería hasta una altura de 30 cm de la clave superior del tubo se utilizará un relleno con gravilla de canto rodado con un tamaño máximo de partícula de 32 mm y el resto del relleno será procedente de la excavación con un nivel de compactación del 100% de Proctor Normal y tamaño máximo 15 cm.

RENOVACIÓN COLECTORES B-5, C-3 Y B-4					
TRAMO			LONGITUD	DIÁMETRO	SECCIÓN TIPO
B4	0+000	0+35,27	65,27	1200	G
C3	0+000	0+18,97	18.97	800	A
B5	0+000	0+31,45	31.45	1200	A
B5	0+186,3	0+286,3	100	1200	A
B5	0+286,3	0+372.29	85.29	1200	A
B5	0+477,53	0+497,07	19.54	1200	A
B5	0+569,18	0+599,18	30	1200	A

### Sección tipo entibada

Se utiliza esta sección tipo cuando la inestabilidad de las paredes de la zanja, debido fundamentalmente a la existencia de nivel freático, hace necesario la contención de los taludes de excavación. Asimismo se utilizará en puntos singulares cuando existan estrechamientos en la banda de trabajo por accidentes del terreno o por cercanía de un servicio.

La zona en la que el colector discurre por el paseo fluvial se realizará mediante zanja entibada por las limitaciones de espacio que genera la escasa anchura del paseo y la existencia del restaurante en la parcela contigua.

### Sección Zanja en Cruce de Caminos

La sección tipo adoptada en el cruce de caminos es mediante un macizado de la tubería con hormigón HM-20 hasta una altura de 0,30 metros por encima de la generatriz superior de la conducción. A continuación se dispone un relleno hasta la cota del terreno de material procedente de la excavación compactado al 100% P.N. con tamaño máximo de 10 cm. Esta sección tipo puede darse en zanja normal o entibación.

### Sección tipo en cruce de Cauce

Para la protección contra la socavación en los cruces de cauces de agua se adopta una sección tipo de zanja definida de la siguiente manera: la tubería se sustituye por un marco de hormigón de 0,8 x 1,5 m, se rellenará la zona baja con suelos seleccionados con compactación mayor del 95% P.M hasta 0,5 metros por encima de la cara superior del marco y, por encima, se colorará escollera de diámetro mínimo 20 cm y de espesor mínimo 50 cm y hasta alcanzar la cota del cauce existente.

A continuación se incluye la tramificación a lo largo de todo el trazado de la tubería.

SECCIONES						
EXCAVACIÓN						
Colector	P.K Inicio	P.K Fin	Talud	Profundidad	Sección Tipo	Tipo de Suelo
B4	0	0+40,62	2H:1V	1,1	A	Suelo Alteración Edáfica
			3H:4V	Fin Excavación		Rellenos Aluviales
	0+32,27	0+35,27	2H:1V	1,1	B	Suelo Alteración Edáfica
			3H:4V	Fin Excavación		Rellenos Aluviales
	0+35,27	0+40,62	2H:1V	1,1	A	Suelo Alteración Edáfica
			3H:4V	Fin Excavación		Rellenos Aluviales
C3	0	0+18,97	2H:1V	1,1	A	Suelo Alteración Edáfica
			3H:4V	Fin Excavación		Rellenos Aluviales
B5	0	0+31,45	2H:1V	1,1	A	Suelo Alteración Edáfica
			3H:4V	Fin Excavación		Rellenos Aluviales
	0+31,45	0+67,49	2H:1V	1,1	B	Suelo Alteración Edáfica
			3H:4V	Fin Excavación		Rellenos Aluviales
	0+67,49	0+90,72	3H:4V	0,5	F	Rellenos Aluviales
			1H:4V	Fin Excavación		Jabre/Granito
	0+90,72	0+186,3	2H:1V	1,1	B	Suelo Alteración Edáfica
			3H:4V	3		Rellenos Aluviales
			1H:4V	Fin Excavación		Jabre/Granito
	0+186,3	0+286,3	2H:1V	1,1	A	Suelo Alteración Edáfica
			3H:4V	3		Rellenos Aluviales
			1H:4V	Fin Excavación		Jabre/Granito
	0+286,3	0+397,29	2H:1V	1,1	A	Suelo Alteración Edáfica
			3H:4V	3		Rellenos Aluviales
			1H:4V	Fin Excavación		Jabre/Granito
	0+387,29	0+397,29	1H:1V	Fin Excavación	D	Jabre/Granito

SECCIONES						
EXCAVACIÓN						
Colector	P.K Inicio	P.K Fin	Talud	Profundidad	Sección Tipo	Tipo de Suelo
	0+397,29	0+477,53	Hinca DN1800		HINCA	
	0+477,53	0+497,07	2H:1V	0,6	A	Suelo Alteración Edáfica
			3H:4V	2,4		Rellenos Aluviales
			1H:4V	Fin Excavación		
	0+497,07	0+569,18	Hinca DN1800		HINCA	
	0+569,18	0+599,18	2H:1V	0,6	A	Suelo Alteración Edáfica
			3H:4V	2,4		Rellenos Aluviales
			1H:4V	Fin Excavación		Jabre/Granito
	0+599,18	0+672,7	Hinca DN1800		HINCA	
	0+672,7	0+783,43	1H:1V	Fin Excavación	D	
	0+783,43	0+816,25	1H:1V	Fin Excavación	E	
	0+816,25	0+873,22	1H:1V	Fin Excavación	D	

## 4.6 HINCAS

Los cruces del paso superior sobre la AP-6, de la AP-6 y de la Calle Central se realizarán mediante hincas para minimizar las afecciones sobre ambas vías.

### Procedimiento de hinka

Mediante ejecución de microtúnel recto con equipo de escudo abierto y empuje simultáneo de tubería de hormigón. Excavación del frente de ataque mediante brazo excavador.

### Tubería vaina

De hormigón armado y de diámetro interior 1.800 mm.

### Conducción del proyecto

La conducción del proyecto DN 1.200 mm se dispondrá concéntricamente en el interior del tubo hincado mediante el uso de collarines con patines deslizantes.

### Pozo de ataque

Definido en un extremo de la hinka, se trata de un recinto de planta rectangular de dimensiones interiores 4 x 11 m en el que se ubicarán los equipos de hinka. La contención del terreno, mediante pantallas de hormigón armado ejecutadas por bataches de 2,40 m de anchura.

Los pozos de ataque de las hincas se ubicarán, como viene definido en el **documento N°2 Planos**, ambos entre el margen derecho de la AP-6 y el talud Sur del Paso Superior a la AP-6. El objetivo es aprovechar al máximo el espacio debido a las limitaciones que existen en el lado del talud Norte del Paso Superior.

### Pozo de salida

Excavación situada en el otro extremo de la hinka cuya misión es recuperar el equipo de perforación. Este pozo tendría unas dimensiones aproximadas de 4 x 6 m.

### Final proceso de hincado

Una vez finalizado el proceso de hincado se procederá de la siguiente manera en cada hinka proyectada:

1. Demolición de toda la estructura del pozo de ataque, tanto muros como losa. Se aprovechará la excavación de los pozos de ataque para instalar un pozo registro. Finalmente relleno posterior del hueco sobrante con productos procedentes de la excavación compactados hasta una densidad del 100% P.M.
2. Instalación de pozo de registro aprovechando el pozo de salida. Rellenando el resto de la excavación con productos procedentes de la excavación compactados hasta una densidad del 100% P.M.

El resto de arquetas definidas en la zona de ubicación de un pozo de ataque se realizarán posteriormente a estas operaciones indicadas, para disponer así del terreno en su estado original antes de la ejecución de la hinka.

#### **4.7 ALIVIADERO**

El proyecto contempla la construcción de un nuevo aliviadero que sustituya el existente. El aliviadero se ubicará también junto al cauce del arroyo La Poveda aunque en este caso se desplazará aproximadamente 30 m aguas arriba del antiguo y se alejará unos 17 metros del cauce con el propósito de cumplir la normativa de la confederación hidrográfica del tajo.

El aliviadero estará formado por tres cámaras, una primera cámara la de mayor tamaño y que será la entrada donde verterán las conducciones B-4 y C-3. A continuación de esta cámara habrá una nueva cámara que mediante un orificio de diámetro 650 mm regulará el caudal máximo de derivación hacia el emisario B-5.

La cámara de alivio se situará contigua a la cámara de entrada y en el margen izquierdo de esta. Desde esta cámara nacen las tres tuberías de alivio que vierten al cauce del arroyo y tendrán un DN 600 mm.

## 5 PLAN DE OBRA

El plan de obra que se presenta en el **anejo nº 15 Plan de Obra** responde a las particularidades y características de las obras definidas en el proyecto, de forma que éstas se desarrollen de la manera más adecuada posible y se maximicen los rendimientos de los recursos disponibles. De acuerdo con lo proyectado las obras se descomponen en las siguientes unidades fundamentales de obra:

### *EMISARIO B-5*

- Movimiento de tierras
- Colectores
- Obras de incorporación y enlace
  - Pozos de Registro
  - Arquetas de conexión
  - Arquetas especiales
  - Aliviadero
- Hincas

### *EMISARIO C-3*

- Movimiento de tierras
- Colectores
- Obras de incorporación y enlace
  - Arquetas de conexión

### *EMISARIO B-4*

- Movimiento de tierras
- Colectores
- Obras de incorporación y enlace
  - Arquetas de conexión

### *INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL*

#### *DESMONTAJE DE COLECTORES*

- Retirada y desmontaje colectores
- Movimientos de tierras

#### *SERVICIOS AFECTADOS*

- Balizamiento de líneas aéreas
- Reposición de firmes y caminos
- Reposición paseo fluvial
- Localización de servicios afectados

#### *RESTAURACIÓN AMBIENTAL, PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL Y ARQUEOLOGÍA*

- Medidas correctoras
- Arqueología
- Vigilancia ambiental

#### *GESTIÓN DE RESIDUOS*

#### *SEGURIDAD Y SALUD*

#### **DESARROLLO DE LOS TRABAJOS**

Después de determinar las actividades principales que contienen cada una de las unidades principales de obra, se han establecido las duraciones estimadas para cada una de ellas en función de la carga de trabajo a realizar y de las dificultades inherentes a las mismas.

En el **Apéndice 15.1.- Diagrama de Gantt** se adjunta el Diagrama de GANTT con los plazos de ejecución de las actividades mencionadas.

El Plazo de ejecución de las obras contenidas en el presente Proyecto se fija en **dieciocho (18) meses**.

## **6 TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA**

### **6.1 ASPECTOS GENERALES**

No se deberá iniciar ningún trabajo sin la aprobación del Plan de Seguridad y Salud. Todos los locales y servicios de Seguridad y Salud deberán estar instalados previamente al comienzo de los trabajos.

Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en la obra, será requisito imprescindible que el contratista tenga concedidos los permisos, licencias y autorizaciones reglamentarias que sean pertinentes, tales como: colocación de vallas o cerramientos, señalizaciones, desvíos y cortes de tráfico peatonal y de vehículos, accesos, acopios, etc.

Así mismo antes del inicio de cualquier trabajo en la obra, deberá realizarse las protecciones pertinentes, en su caso, contra actividades molestas, nocivas, insalubres o peligrosas que se lleven a cabo en el entorno próximo a la obra y que puedan afectar a la salud de los trabajadores

### **6.2 INFORMACIÓN PREVIA AL INICIO DE LOS TRABAJOS**

Previo al inicio de los trabajos será preceptivo atender a las siguientes obligaciones y recabar información imprescindible para el correcto desarrollo de los trabajos. El contratista deberá informarse de todos aquellos aspectos que puedan incidir en las condiciones de seguridad e higiene requeridas. A tales efectos recabará información previa relativa, fundamentalmente, a:

- Servidumbre o impedimentos de redes de instalaciones y servicios y otros elementos ocultos que puedan ser afectados por las obras o interferir la marcha de éstas.
- Intensidad y tipo de tráfico de las vías de circulación adyacentes a la obra, así como cargas dinámicas originadas por el mismo, a los efectos de evaluar las posibilidades de desprendimientos, hundimientos u otras acciones capaces de producir riesgos de accidentes durante la ejecución de la obra.

Las vías que pueden afectar a los trabajos son:

- AP-6
- Paso Superior sobre AP-6 P.K. 41.
- Antigua N-VI ahora Calle Central.
- Calle Cañada Real
- Efectos análogos a los descritos en el punto anterior que puedan producirse por trabajos que se realicen o estén previsto realizarse en el entorno próximo a la obra y por lo tanto puedan afectar a la seguridad y salud de esta.
- Cualquier otra actividad que se realice en las inmediaciones de los trabajos y puedan ser nocivas para el correcto desarrollo de estos.

### **6.3 MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO**

A continuación se describen las medidas preventivas de carácter general que deben tomarse antes de comenzar los trabajos:

- Todos los trabajadores y especialmente el Jefe de Obra deberán conocer el Plan de Seguridad y Salud.



- Se deberá entregar normativa de prevención a los usuarios de maquinaria.
- Conservación de máquinas y medios auxiliares.
- Ordenamiento del tráfico de vehículos y delimitación de las zonas de acceso.
- Señalización de la obra de acuerdo a la normativa vigente.
- De forma general todos los huecos deberán quedar debidamente protegidos.
- La entrada de material en la obra se realizará de forma ordenada y coordinada con el resto de la obra.
- Se deberá mantener el orden y la limpieza en toda la obra y durante la duración completa de los trabajos.
- Los tajos y zonas de trabajo deben quedar debidamente delimitadas.

#### **6.4 IDENTIFICACIÓN, LOCALIZACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS PREVIAMENTE AL INICIO DE LOS TRABAJOS**

Antes de empezar cualquier trabajo en la obra, habrán de quedar definidas qué redes de servicios públicos o privados pueden interferir su realización y pueden ser causa de riesgo para la salud de los trabajadores o para terceros.

Antes de comenzar los trabajos se tendrá la disponibilidad de los terrenos, así como los permisos de los servicios afectados durante la ejecución de los trabajos.

En el caso de líneas eléctricas aéreas que atraviesen la zona de obra o estén próximas a él de tal forma que interfieran la ejecución de la obra, no se deberá empezar a trabajar hasta que no hayan sido modificadas por la compañía suministradora. A tales efectos se solicitará de la propia compañía que proceda a la descarga de la línea o a su desvío.

De no ser viable lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero, o de la máquina, teniéndose en cuenta siempre la situación más desfavorable. Habrá de vigilarse en todo momento que se mantienen las distancias mínimas de seguridad referidas.

En el caso de la obra de construcción del nuevo emisario B-5 del sistema “El Endrinal” existen interferencias tanto con líneas aéreas como con líneas subterráneas.

##### Medidas de prevención y protección trabajos proximidad líneas eléctricas subterráneas

- Antes de comenzar los trabajos se tendrá la disponibilidad de los terrenos, así como los permisos de los servicios afectados durante la ejecución de los trabajos.
- Aplicar las medidas en función de la maquinaria a utilizar:
  - Máquinas excavadoras: No es aconsejable llegar a 1 m de los cables.
  - Martillos neumáticos: No es aconsejable llegar a 0,5 m de los cables.
  - Herramientas manuales: Para trabajar en proximidad a los cables.
- Solicitar la puesta en descargo de los cables cuando se trabaje:
  - Con herramientas manuales a distancia al cable inferior a 0,5 m.
  - Con herramientas mecánicas a una distancia al cable inferior a 1 m.

De no ser posible la retirada del servicio, deberán estudiarse otro tipo de técnicas seguras para las personas e instalaciones.

- Cualquier tipo de manipulación en los cables eléctricos, se llevará a cabo por personal capacitado.

### Medidas de prevención y protección trabajos proximidad líneas eléctricas aéreas

- Se deberá consultar con la empresa propietaria de la línea para determinar las zonas y medidas de seguridad que serán función de la tensión nominal, distancias de los conductores al suelo, distancias que crean las Zona de Prohibición, altura máxima que alcanzan las máquinas y elementos, y la proximidad exigida por el trabajo entre máquina y línea.

En el **documento N°2 Planos** del presente anejo de seguridad y salud se reflejan las principales distancias de seguridad que deben ser consideradas en los trabajos en proximidades de líneas aéreas así como la forma de medirlas. También se refleja en los planos las zonas de trabajo con interferencias con líneas eléctricas aéreas.

- Valorar el riesgo de contacto en función de la zona de prohibición, creada por conductores de tensión y que no deberá ser invadida por útiles o elementos:
  - Tensión Línea  $\leq$  66 kV: 3 m.
  - Tensión Línea de 66 kV a 220 kV (incluidos): 5 m.
  - Tensión Línea  $>$  220 kV: 7 m.
- Zona de alcance es aquella que pueden alcanzar las partes más salientes de la máquina, teniendo en cuenta su altura, sus movimiento de rotación y/o traslación y por supuesto los movimientos de la carga.
- Adoptar las medidas de seguridad específicas según el riesgo de contacto obtenido de superponer las Zonas de Prohibición y Zona de alcance:
  - Si no hay superposición:
    - No es preciso tomar medidas específicas
    - Advertir a los trabajadores de:
      - La presencia de la línea.
      - Las consecuencias del contacto eléctrico.
  - Si existe superposición:
    - Relacionadas con la línea eléctrica.
    - Relacionadas con la maquinaria en altura.

En el supuesto de redes subterráneas de gas, agua o electricidad, que afecten a la obra, antes de iniciar cualquier trabajo deberá asegurarse la posición exacta de las mismas, para lo que se recabará, en caso de duda, la información necesaria de las compañías afectadas, gestionándose la posibilidad de desviarlas o dejarlas sin servicio.

Estas operaciones deberán llevarlas a cabo las citadas compañías. De no ser factible, se procederá a su identificación sobre el terreno y, una vez localizada la red, se señalizará marcando su dirección, trazado y profundidad, indicándose, además, el área de seguridad y colocándose carteles visibles advirtiendo del peligro y protecciones correspondientes.

En el caso de los trabajos que afecten a las carreteras, se solicitarán los permisos oportunos a la propietaria (Fomento, Consejería de Transporte, Vivienda e Infraestructura Comunidad de Madrid o los Departamentos de Urbanismo de Alpedrete y Collado Villalba).

## **6.5 ACCESOS, CIRCULACIÓN Y SEÑALIZACIÓN EN LA OBRA**

En todos los accesos a la obra se colocarán carteles de "PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA", "ES OBLIGATORIO EL USO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL", y, en los accesos de vehículos, el cartel indicativo de "ENTRADA Y SALIDA DE VEHÍCULOS".

Los vehículos, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente o pavimentado, de longitud no menos de vez y media de separación entre ejes o de 6 metros. Si ello no es posible, se dispondrá de personal auxiliar de señalización para efectuar las maniobras.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas tendrán un ancho mínimo de 4,5 metros, ensanchándose en las curvas. Sus pendientes no serán mayores del 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvas. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos que se utilicen.

Deberán acotarse y delimitarse las zonas de cargas, descargas, acopios y almacenamiento.

En el **documento N°2 Planos** del presente anejo de seguridad y salud se recogen la señalética aplicable a la obra.

## **7 MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **7.1 GENERALIDADES**

Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra:

- Se seguirán en todo momento las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa, en cuanto se refiere al proceso de ejecución de la obra.
- Se observarán, en relación con la salud y seguridad de los trabajadores, las prescripciones del Estudio, las normas contenidas en el Plan de Seguridad y Salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo.
- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas con la periodicidad necesaria las medidas de seguridad y salud adoptadas y deberán recogerse de forma detallada, las frecuencias previstas para llevar a cabo tal cometido.
- Se ordenará suspender los trabajos cuando existan condiciones climatológicas desfavorables (fuertes vientos, lluvias, nieve, etc.).

Después de finalizar cada unidad de obra:

- Se dispondrán los equipos de protección colectivos y medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.
- Se darán a los trabajadores las advertencias e instrucciones necesarias en relación con el uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como de las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.
- Una vez finalizados los trabajos, se retirarán del lugar o área de trabajo los equipos y medios auxiliares, las herramientas, los materiales sobrantes y los escombros.

### **7.2 MEDIDAS PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO**

Los lugares de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables, teniendo en cuenta:

- El número de trabajadores que los ocupen.
- Las cargas máximas que, en su caso, pueden tener que soportar, así como su distribución y posibles empujes laterales.
- Las influencias exteriores que pudieran afectarles.
- A los efectos anteriores, deberán poseer las estructuras apropiadas a su tipo de utilización y se indicarán mediante rótulos o inscripciones las cargas que pueden soportar o suspender.

En el caso de que el soporte y otros elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran una estabilidad intrínseca, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros, con el fin de evitar cualquier desplazamiento intempestivo o involuntario del conjunto o parte del mismo.

La estabilidad y solidez indicadas deberán verificarse periódicamente y, en particular, después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del lugar de trabajo.

Los lugares de trabajo deberán ser objeto del correspondiente mantenimiento técnico que permita la subsanación más rápida posible de las deficiencias que puedan afectar a la

seguridad y salud de los trabajadores, así como de la limpieza que garantice las condiciones de higiene adecuadas.

Se delimitará y señalizará suficientemente el área ocupada por el personal dedicado a tareas de muestras y ensayos prefabricado.

### **7.3 ZONAS DE ESPECIAL RIESGO**

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de combustible, centros de transformación, etc., deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en las mismas.

Se deberán tomar las medidas pertinentes para proteger a los trabajadores autorizados a penetrar en las zonas de peligro y podrán acceder a las zonas o recintos de riesgo grave y específico sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información adecuada.

Las zonas de peligro deberán estar señalizadas de modo claramente visible e inteligible y deberán delimitarse y señalizarse las áreas de prohibición expresa y condicionada.

### **7.4 ZONAS DE TRÁNSITO, COMUNICACIÓN Y VÍAS DE CIRCULACIÓN**

Las zonas de tránsito y vías de circulación de la obra, incluidas las escaleras y las escalas fijas, deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso, de tal manera que se puedan utilizar con facilidad, con toda seguridad y conforme al uso al que se las haya destinado.

Hay que asegurarse de que los trabajadores empleados en las proximidades de dichas zonas de tránsito o vías de circulación no corran riesgo.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberán prever unas distancias de seguridad suficientes o medios de protección adecuados para los peatones.

Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que por lo reciente de su construcción, por no estar completamente terminados o por cualquier otra causa, ofrezcan peligro deberán disponer de pasos o pasarelas formadas por tabloncillos de un ancho mínimo de 60 cm., y otros elementos similares, de modo que resulte garantizada la seguridad del personal que deba circular por ellos, a no ser que se acceda al área de que se trate con prohibición de paso por ella.

Las pasarelas situadas a más de 2 metros de altura sobre el suelo o piso tendrán una anchura mínima de 60 cm., deberán poseer un piso unido y dispondrán de barandillas de 90 cm. de altura y rodapiés de 20 cm., también de altura.

Las pasarelas deberán disponer de accesos fáciles y seguros y se mantendrán libres de obstáculos. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo.

Se procurará no cargar los pisos o plataformas de trabajo más que en la medida de lo indispensable para la ejecución de los trabajos, procediendo a la elevación de los materiales de acuerdo con estas necesidades.

Los huecos y aberturas que por su especial situación resulten peligrosos serán convenientemente protegidos mediante barandillas sólidas, mallazos y otros elementos análogos, sólidos y estables, de acuerdo con las necesidades del trabajo.

Cuando sean necesarias escaleras de mano, de madera, sus largueros serán de una sola pieza. No se admitirá, por tanto, empalme de dos escaleras, y los peldaños deberán ir bien ensamblados, sin que se permita que vayan solamente clavados.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a distancia suficiente de los pasos de peatones, pasillos, etc. Las zonas de tránsito y vías de circulación deberán mantenerse en todo momento libres de objetos y obstáculos que impidan su utilización adecuada y puedan ser causa de riesgo para los trabajadores y habrán de estar, asimismo, claramente marcadas y señalizadas y suficientemente iluminadas.

Todas aquellas zonas que se queden sin protección estarán condenadas para evitar acercamientos peligrosos. Y ello, con la debida señalización.

## **7.5 TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES**

La manipulación y almacenamiento de sustancias susceptibles de producir polvos, emanaciones, olores, gases o nieblas corrosivas, o radiaciones, que especialmente pongan en peligro la salud o la vida de los trabajadores, se efectuará en locales o recintos aislados y por el menor número de trabajadores posible, adoptando las debidas precauciones, salvo que los Reglamentos de aplicación no prescriban lo contrario.

La utilización de esas sustancias se realizará preferentemente en aparatos cerrados, que impidan la salida al medio ambiente del elemento nocivo y si esto no fuera posible, las emanaciones, nieblas, vapores y gases que produzcan se captarán por medio de aspiración en su lugar de origen, para evitar su difusión.

Se instalará, además, un sistema de ventilación general eficaz, natural o artificial, que renueve constantemente el aire de estos locales.

El personal empleado en trabajos con riesgos especiales será previamente instruido por técnicos competentes y deberá demostrar su suficiencia mediante un examen o prueba teórico-práctica.

Los recipientes que contengan sustancias explosivas, corrosivas, tóxicas o infecciosas, irritantes o radioactivas, serán rotulados ostensiblemente, indicando su contenido y las precauciones para su empleo y manipulación por los trabajadores que deban utilizarlos. Se evitarán los olores persistentes o especialmente molestos mediante los sistemas de captación y expulsión más eficaces y, si fuera imposible, se emplearán obligatoriamente máscaras respiratorias.

Los trabajadores expuestos a sustancias corrosivas, irritantes, tóxicas e infecciosas o a radiaciones peligrosas deberán estar provistos de ropas de trabajo y elementos de protección personal adecuados y serán informados verbalmente y por medio de instrucciones escritas de los riesgos inherentes a su actividad y medios previstos para su defensa.

## **7.6 ILUMINACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO Y DE TRÁNSITO**

Todos los lugares de trabajo o de tránsito tendrán iluminación natural, artificial o mixta apropiada a las operaciones o trabajos que se efectúen. Se empleará siempre que sea posible la iluminación natural.

Se deberá intensificar la iluminación de máquinas, aparatos y dispositivos peligrosos.

Cuando exista iluminación natural se evitarán, en lo posible, las sombras que dificulten los trabajos a realizar.



Se procurará que la intensidad luminosa en cada zona de trabajo sea uniforme, con evitación de los reflejos y deslumbramientos al trabajador.

En las zonas de trabajo y de tránsito que carezcan de iluminación natural, cuando ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten los trabajos, de modo que supongan riesgos para los trabajadores, o durante las horas nocturnas, se empleará la iluminación artificial. Se utilizarán, en su caso, puntos de luz portátiles provistos de protecciones antichoques, focos y otros elementos que proporcionen la iluminación requerida para cada trabajo.

Cuando la índole del trabajo exija la iluminación artificial intensa en un lugar determinado, se combinarán la iluminación general con otra complementaria, adaptada a la labor que se efectúe y dispuesta de tal modo que se eviten deslumbramientos.

La iluminación artificial deberá ofrecer garantías de seguridad, no viciar la atmósfera del lugar de trabajo ni presentar ningún peligro de incendio o explosión.

En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o de explosión por el género de sus actividades, sustancias almacenadas o ambientes peligrosos, la iluminación será antideflagrante.

Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente y capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de cinco lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

## **7.7 RUIDOS Y VIBRACIONES**

Los ruidos y vibraciones se evitarán y reducirán, en lo posible, en su foco de origen, tratando de aminorar su propagación a los lugares de trabajo.

El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos, vibraciones o trepidaciones se realizará con las técnicas más eficaces, a fin de lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, tales como bancadas cuyo peso sea superior de 1,5 a 2,5 veces al de la máquina que soportan, por aislamiento de la estructura general o por otros recursos técnicos.

Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones molestas se aislarán adecuadamente. Se extremará el cuidado y mantenimiento de las máquinas y aparatos que produzcan vibraciones molestas o peligrosas para los trabajadores y muy especialmente los órganos móviles y los dispositivos de transmisión de movimiento de las vibraciones que generen aquéllas.

A partir de los 80 decibelios y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos, se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal, tales como tapones auditivos, cascos, etc., y a partir de los 110 decibelios se extremará tal protección para evitar totalmente las sensaciones dolorosas o graves.

Las máquinas o herramientas que originen trepidaciones deberán estar provistas de horquillas u otros dispositivos amortiguadores y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección antivibratorio.

Las máquinas operadoras automóviles que produzcan trepidaciones o vibraciones estarán provistas de asientos con amortiguadores y sus conductores se proveerán de equipo de protección personal adecuado, como gafas, guantes, etc.

## **7.8 ORDEN Y LIMPIEZA DE LA OBRA**

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito y los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad e higiene, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias.

Los suelos de las zonas de tránsito, así como los de los locales, deberán estar siempre libres de obstáculos, protuberancias, agujeros, elementos punzantes o cortantes, sustancias resbaladizas y, en general, de cualquier elemento que pueda ser causa de riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores.

En los locales y las zonas de tránsito susceptibles de producir gran cantidad de polvo, la limpieza se efectuará por medios húmedos, o bien limpieza para los primeros. Todos los locales deberán someterse a una limpieza periódica, con la frecuencia necesaria.

Cuando el trabajo sea continuo se extremarán las precauciones para evitar efectos desagradables o nocivos del polvo y residuos y los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo.

Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos cuya utilización ofrezca mayor peligro. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas u otras materias resbaladizas.

Los operarios encargados de la limpieza de los locales, lugares de trabajo o de elementos de las instalaciones de la obra, que ofrezcan peligro para su salud al realizarla, serán provistos del equipo protector adecuado.

Los aparatos, máquinas e instalaciones deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza por los trabajadores encargados de su manejo.

Como líquidos de limpieza o desengrasado, se emplearán, preferentemente, detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar en las proximidades, lo que se advertirá convenientemente.

## **7.9 IZADO DE CARGAS**

### **7.9.1 Condiciones previas**

Deberá evitarse el paso de personas bajo cargas en suspensión y, siempre que sea posible, deberá acotarse la zona de izado de las cargas.

Para el izado de materiales sueltos se usarán bateas cuyos laterales dispongan de una protección a base de mallazo o de chapa, que evite que las cargas puedan salirse.

En ningún caso las cargas sobrepasarán los bordes de las bateas.

Para la elevación de puntales, tablones, etc., y materiales de similares características, se realizará un previo atado de las piezas para impedir que puedan deslizarse y, por tanto, caerse piezas del conjunto de la carga.

Para elevación de pastas (morteros, hormigones, etc.) se usarán cubos con compuerta de descarga y patas de apoyo. Su llenado no rebosará el borde.



### 7.9.2 Condiciones durante los trabajos

Los operarios que deban recoger las cargas en alto deberán usar arnés de seguridad, salvo que existan barandillas de seguridad que protejan el hueco. En cualquier caso, como medida complementaria, el operario podrá usar alargaderas que le faciliten el acercamiento de las cargas, si bien su longitud deberá quedar limitada para evitar caídas al vacío.

Se darán instrucciones para que no se dejen cargas suspendidas sobre otros operarios, ni sobre zonas del exterior de la obra que puedan afectar a personas, vehículos u otras construcciones.

El grúa se colocará en lugar que tenga suficiente visibilidad y si ello no fuera posible utilizará el auxilio de otras personas que le avisen por sistemas de señales preestablecidos. Se prohibirá permanecer bajo las cargas suspendidas por las grúas.

### 7.9.3 Manejo de cargas y pesos

Los riesgos propios del manejo de cargas y pesos son:

- Caída de objetos durante la manipulación
- Caída de personal al mismo nivel
- Golpes y aplastamientos
- Cortes, quemaduras y erosiones provocadas por la carga 9 Lesiones provocadas por el esfuerzo físico
- Fatiga muscular

Un levantamiento y manejo incorrecto de cargas, puede dar origen a lesiones musculares y/o esqueléticas. Si se doblan bien las rodillas, se mantiene la espalda en línea recta y se realizan los esfuerzos con las piernas, pueden evitarse una gran cantidad de dolores y lesiones en los músculos de la espalda. El trabajo muscular para sostener el cuerpo, es tanto menor cuanto más derecho esté el cuerpo.

Durante el levantamiento, en primer lugar debe realizarse una extensión de piernas y después enderezar la parte superior del cuerpo. Utilizar medios auxiliares como palancas, correas, etc....

En caso de esfuerzos entre varios, que haya un solo responsable de la maniobra. Es conveniente antes de realizar el levantamiento propiamente dicho de la carga, se estudien las siguientes posibilidades:

- Uso de todas las ayudas posibles que permitan disminuir los esfuerzos propios del levantamiento de la carga.
- Examen de los posibles riesgos de la carga: bordes cortantes, clavos, astillas, centro de gravedad...
- Sopesar la posibilidad de realizar la manipulación entre dos o más personas.
- Selección de la trayectoria (ruta y destino final) a seguir.
- Una vez levantada la carga, conservar los brazos pegados al cuerpo (de esta forma es el cuerpo el que soporta el peso).
- Transportar la carga de modo que no impida ver los obstáculos que puedan encontrarse en la trayectoria.
- Colocar los pies separados (uno de ellos más adelantado que el otro) apuntando en la dirección que se pretende ir.

- En el caso del levantamiento de una caja o bidón, conservar un pie separado hacia atrás con el fin de poder retirarse rápidamente en el caso de que la carga bascule. Mantener la espalda erguida y hacer el esfuerzo con las piernas.
- Al manejar objetos pesados, utilizar calzado de seguridad.
- Utilizar guantes para el manejo de cargas.

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios y en función del riesgo serán:

- Ropa de trabajo apropiada
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad
- Cinturón o faja para sobreesfuerzos

### **7.10 ZONAS DE MAYOR RIESGO**

En cuanto a interferencias directas con el tráfico rodado directo únicamente el tramo que discurre entre los P.K 0+800 y P.K 0+816.25 se verá afectado con el consiguiente riesgo de daños a terceros. El resto de trabajos se realizarán sobre la zona de servidumbre de la AP-6 y sobre el paseo fluvial del arroyo Los Linos.

Se han distinguido varias zonas de mayor riesgo que se encuentran definen a continuación según su ubicación en el zona de los trabajos.

Dichas zonas son:

Zona Nº1: Ejecución Obra de Cruce bajo el Arroyo de La Poveda mediante marco prefabricado.

Zona Nº2: Interferencia con línea eléctrica de Media Tensión.

Zona Nº3: Ejecución Hinca bajo el Paso Superior P.K 40 de la AP-6.

Zona Nº4: Ejecución Hinca bajo la AP-6

Zona Nº5: Ejecución Hinca bajo Calle Central

Zona Nº6: Cruce mediante zanja entibada de la Calle Cañada Real.

Serán también zonas de especial riesgo aquellas en las que sea necesario el acceso a espacios confinados. En el punto 8.9 del presente Estudio de Seguridad y Salud se recogen los riesgos y medidas más significativos en el acceso a EECC así como indicaciones para la implantación de un correcto Plan de Emergencia y Rescate.

## 8 ANÁLISIS DE RIESGOS POR FASES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

A continuación se describe cada uno de los trabajos más representativos de la obra, se analizan los riesgos que conlleva cada uno de ellos y se describen las medidas o normas preventivas a tomar durante la realización de los mismos.

### 8.1 TRABAJOS PREVIOS

#### 8.1.1 Delimitación y señalización de la zona de trabajo

##### Descripción de los trabajos

Consiste en la delimitación y señalización de la zona de trabajo. Este punto cobra especial importancia en la Zona de Riesgo Nº5 que corresponde con el cruce de la Calle Cañada Real pues será necesario interrumpir o desviar de forma temporal la circulación de la citada vía.

##### Riesgos detectables más comunes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Atropellos.
- Vuelco de máquinas y vehículos.
- Pisadas sobre objetos.
- Producción de polvo por la circulación de máquinas y vehículos de obra en las proximidades.
- Caída de objetos o residuos de obra durante el transporte de materiales sobre los camiones.
- Golpes y heridas con maquinaria, materiales o herramientas.
- Proyección de partículas a otros vehículos o a terceros.
- Ruido.

##### Normas o medidas preventivas

Será necesario señalizar y destacar de manera claramente visible e identificable, todo el perímetro de la obra, así como sus accesos, delimitando el paso de terceras personas a los lugares en los que se estén ejecutando trabajos de cualquier tipo.

Quedará a juicio del responsable del Servicio de Prevención de la obra, el determinar el tipo de cierre y la ubicación del mismo, que en cada momento se estime necesario. La zona que será obligatoria delimitar será donde se coloquen las instalaciones de Higiene y Bienestar, con el fin de evitar la entrada de personas ajenas con el consiguiente riesgo.

Las condiciones mínimas del vallado deberán ser:

- Tendrá 2 metros de altura.
- Portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal.

Deberá presentar como mínimo la señalización de:

- Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos.

- Obligatoriedad del uso del casco, ropa de trabajo reflectante y calzado de seguridad en el recinto de la obra.
- Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.
- Cartel de obra.

La obra debe señalizarse delimitando todo su perímetro con vallas de cerramiento normalizadas.

En los puntos de especial peligro como son estrechamientos o escalones laterales donde existe tráfico abierto debe realizarse mediante señalización luminosa u otros sistemas.

Siempre que se produzca un corte parcial o total de tráfico, se dará aviso a la policía local y a los servicios municipales que puedan verse afectados.

Las vallas de cerramiento para peatones, formadas por elementos tubulares, aisladas o empalmadas, no podrán ser nunca empleadas como dispositivos de defensa y a no ser que sustenten superficies planas reflectantes del tamaño prescrito, tampoco podrán ser utilizadas como elementos de balizamiento.

Debe indicarse mediante señalización adecuada la prohibición de acceso a cualquier persona ajena a la obra, así como las medidas de protección individual que deben adoptar las personas que accedan a ella (uso obligatorio de casco y calzado de seguridad....). La señalización de obra debe realizarse mediante señales que pueden contener mensaje escrito pero que necesariamente deben llevar pictograma.

Es recomendable que durante la realización de ciertos trabajos se señalice el uso obligatorio de la protección individual.

Habrà señalización de riesgo eléctrico en todos los cuadros eléctricos, y se señalarán los extintores y botiquines de primeros auxilios existentes en la obra.

Se señalará la existencia de zanjas abiertas y se vallará toda zona peligrosa.

En trabajos cerca de tráfico rodado, no se comenzarán los trabajos hasta que no se encuentre colocada la señalización adecuada.

Una vez finalizados los trabajos, deberán retirarse inmediatamente las señales de obra.

Si en la zona de obras existe otro tipo de señalización permanente que esté en contradicción con las colocadas por las obras, ésta deberá anularse mientras la señalización de obra está vigente de modo que no exista ningún tipo de confusión.

Debe disponerse de señalización de recambio.

Las señales deterioradas, deberán ser reemplazadas inmediatamente. La maquinaria de obra que se encuentre averiada o en periodo de semi-avería, deberá encontrarse señalizada como tal de modo que no pueda ser utilizada.

El tramo afectado por las obras (Zona Nº5 en el plano de zonas de mayor riesgo), se señalará según la normativa vigente tomándose las adecuadas medidas de seguridad que requiera cada caso. Características:

- Para la manipulación de los trabajos, deberá seguirse lo indicado en Normas específicas. La Normativa vigente que puede incidir sobre la señalización fija o móvil de obras es la Ley de Seguridad Vial, el Reglamento General de circulación, la Norma de carreteras 8.3-IC2 Señalización de obras” y el Catálogo de señales de Circulación del Ministerio.

- Deberá emplearse el mínimo número de señales que permita al conductor consciente prever y efectuar las maniobras necesarias con comodidad, evitando recargar su atención con señales innecesarias o cuyo mensaje sea evidente.
- Toda señal que implique prohibición u obligación, deberá ser reiterada o anulada antes de que haya transcurrido 1 minuto desde que un conductor que circule a la velocidad prevista, la haya divisado.
- El borde de las señales deberá ser como mínimo a 2,3 metros del suelo (obras en casco urbano).
- Antes de comenzar un trabajo deben instalarse apropiados dispositivos de protección y aviso.
- Las barreras deben ser del tipo apropiado de acuerdo con el tiempo que deban permanecer en el lugar (generalmente se utilizarán vallas amarillas de cerramiento). Deben utilizarse conos y cilindros para protección temporal cuando se desee movilidad.
- Poner elementos de balizamiento (luminosos) en aquellas zonas donde por falta de visibilidad, un conductor no pudiese apreciar con claridad la presencia de vallas. Una alternativa a los luminosos sería poner doble cordón de balizamiento en las vallas.
- Disponer de pasos de circulación para los peatones.
- Todas las señales de tráfico deben adaptarse a las normas reconocidas.

Todos los vehículos de obra deberán llevar señalización acústica que se pondrá en funcionamiento cuando circule marcha atrás en los viales de obra.

Cuando los vehículos de obra tengan que realizar maniobras de marcha atrás y existan obreros en las inmediaciones, todos los conductores serán ayudados por una persona que les dirigirá desde fuera.

Todos los operarios afectos a las obras deberán llevar en estas zonas de trabajo, una chaqueta adecuada de color bien perceptible a distancia.

Controlar la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento.

#### Prendas de protección personal

Los equipos de protección individual de los que deberán hacer uso los operarios en función del riesgo serán:

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Gafas antiproyecciones.
- Chaleco reflectante.

### **8.1.2 Replanteo**

#### Descripción de los trabajos

Trabajos destinados a trasladar y replantear sobre el terreno, de forma exacta, todos y cada uno de los puntos y elementos que aparecen en los planos del proyecto de obra.

#### Riesgos

- Atropellos y golpes por vehículos.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Ambiente pulvígeno.
- Ruido.
- Aplastamientos y atrapamientos con maquinaria.
- Pisadas sobre objetos cortantes y/o punzantes.
- Riesgos de incisiones o heridas cortantes y/o punzantes.
- Riesgo de salpicaduras en ojos o cuerpos extraños en los mismos.
- Riesgo de lumbalgias.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de partículas u objetos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Quemaduras físicas.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Explosiones.
- Incendios.

#### Normas o medidas preventivas

Los operarios que realicen dichas operaciones han de tener experiencia en dichos trabajos. Dichos trabajos han de realizarse con un jefe de equipo, que normalmente se trata de un Ingeniero Técnico Topógrafo o auxiliar de topografía.

Dicho Jefe de equipo ha de tener en cuenta los riesgos a que se ven sometidos y a todo su equipo. Todos los operarios, incluso el jefe de equipo poseerán los equipos de protección individual reglamentarios.

Las zonas de trabajo deberán estar acotadas y señalizadas. El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.

En zonas boscosas o con desniveles, el jefe de equipo deberá examinar el terreno previo a la colocación de los aparatos, con el fin de no realizar los replanteos en zonas escabrosas y/o peligrosas.

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.

Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.

Todos los trabajos que se realicen en altura, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, 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 replanteo de acuerdo con la Dirección Facultativa y el Jefe de Obra.

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 comprobarán antes de realizar los replanteos la existencia de cables eléctricos y demás servicios afectados, para evitar contactos directos o indirectos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dialécticas.

Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y en caso de peligro con mucho tráfico los replanteos se realizarán con el apoyo de señalistas.

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 e lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

#### Prendas de protección personal

- Chalecos reflectantes.
- Cascos de seguridad.
- Guantes para el personal de jalonamiento y estacado. 9 Ropa de trabajo adecuada.
- Arnés de seguridad.
- Traje impermeable.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Filtros antipolvo.
- Gafas anti-impactos.
- Botas de agua.

## **8.2 MOVIMIENTOS DE TIERRA**

### **8.2.1 Excavaciones a cielo abierto**

#### Descripción de los trabajos

Se realizará en la ubicación del aliviadero, los pozos de registro, a lo largo de la traza del emisario a excepción de las zonas donde se realizarán las dos hincas y en la retirada y reposición del tramo de Hormigón Armado del emisario B-4. La carga de los materiales de excavación se realizará directamente sobre el camión en el momento de la extracción. La excavación lineal de la conducción se acopiará en los laterales seleccionando el material,

sin interrumpir el paso de vehículos, para el posterior relleno compactado. El material sobrante después del relleno se retirará a vertedero.

### Riesgos

- Deslizamiento de tierras o rocas.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por el manejo de maquinaria.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por sobrecarga en los bordes de la excavación.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por variación de la humedad del terreno.
- Caídas en alturas de personas.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierra.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Ruina y hundimiento de edificaciones colindantes.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.

### Normas o medidas de prevención

Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se separan y protegerán las líneas eléctricas próximas a las zonas de trabajo.

Cuando se prevea que la excavación va a ser más profunda del nivel freático, se tendrán preparadas bombas de achique de las aguas.

Evitar que elementos extremos de las máquinas, útiles u otros equipos, se aproximen a menos de 4 m de las líneas eléctricas en servicio de hasta 66.000 voltios y 5 m para tensiones superiores.

Si a pesar de las precauciones hubiera un contacto de la máquina con la línea eléctrica, el maquinista deberá:

- Permanecer en la cabina, maniobrando si es posible, para que cese el contacto.
- Indicar a todas las personas que se alejen del lugar hasta que cese el contacto o le confirmen que la instalación ha sido desconectada.
- Si el vehículo se incendia y se viera obligado a abandonarlo, podrá hacerlo comprobando que no hay cables sobre el suelo ni en el vehículo; descenderá de la máquina dando un salto con los pies juntos; no tocará la máquina y el suelo al mismo tiempo; se alejará de la máquina con pasos cortos.

Si es necesario, ayudarse de señalistas para la realización de los trabajos que deberán mantenerse en lugar visible y respetando las distancias de seguridad apropiadas.

Se realizará la señalización de la zona de trabajo para impedir la proximidad a la misma de personas ajenas.

Se dispondrá de acceso independiente para personal y vehículos, o cuanto menos estarán separados ambos accesos por una valla.

Se dispondrá de acopio de materiales a más de dos metros del borde de la excavación para evitar, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.

El frente y paramentos verticales deben ser siempre inspeccionados, al iniciar o dejar los trabajos, por el capataz o encargado, quien señalará los puntos que deben tocarse antes del inicio o cese de las tareas.



Las coronaciones de taludes permanentes a las que deben acudir las personas, se protegerán mediante barandilla de 0,90 m de altura, con listón intermedio y rodapié, situada a dos metros como mínimo del borde de la coronación del talud.

Habrà que entibar los taludes que cumplan cualquiera de las siguientes condiciones:

Pendiente	Tipo de Terreno
1/1	Terrenos movedizos, desmoronables
1/2	Terrenos blandos pero resistentes
1/3	Terrenos muy compactos

Las rampas para protección única tendrán un ancho mínimo de 4,50 m.

La pendientes máxima de las rampas será del 12% en tramos rectos y del 8% en tramos curvos.

Las maniobras de carga de cuchara de camiones se realizarán a un máximo de aproximación del borde de la excavación, no superior a los 3 m.

La oruga exterior de la maquinaria de excavación no se aproximará a menos de 2 m. del borde de los taludes.

Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad definidas por la Dirección de Obra.

Se prohibirá trabajar o permanecer, dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.

#### Prendas de protección personal

Las prendas de protección individual estarán homologadas, llevando el correspondiente marcado CE y serán:

- Ropa de trabajo
- Casco de polietileno (lo utilizarán, a parte del personal de a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las cabinas de conducción).
- Botas de seguridad impermeables
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Cinturón de seguridad.
- Protectores auditivos.

### **8.2.2 Excavación zanja entibada**

#### Descripción de los trabajos

El tramo que atraviesa la Calle Cañada Real y el tramo bajo el paseo fluvial se realizarán mediante zanja entibada minimizando la afección sobre la calzada y el paseo. La longitud de las zanjas entibadas será de aproximadamente 30 y 122 m respectivamente. Algunos de los agentes que definen la entibación a utilizar son la presión del terreno, diámetro del tubo a colocar, la anchura del trabajo, la longitud de las planchas a usar en función de la longitud del tubo o la presencia o no de servicio transversales.

### Riesgos

- Desplomes o desprendimientos.
- Interferencias con conducciones subterráneas.
- Interferencias con conducciones aéreas.
- Caída de personas, materiales, y vehículos al interior de las zanjas.
- Derivado del empleo de maquinaria, equipos de trabajo y vehículos.
- Inundaciones.
- Sepultamientos, atrapamientos y contusiones.
- Higienicos.
- Ergonómicos.
- Interferencias con terceros: peatones o vehículos.

### Normas o medidas de prevención

En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos, etc., deberán tomarse las precauciones adecuadas para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos, mediante procedimientos de trabajo adecuados, taludes o sistemas de contención de tierras, entibación, apeo u otras medidas adecuadas.

Es necesario conocer previamente, de manera exhaustiva, la naturaleza y estado del terreno mediante los necesarios estudios geotécnicos: humedad, compacidad, consistencia del suelo, talud natural, nivel freático, etc.

Se analizará la presencia de edificios colindantes, sus características y cimentaciones que puedan afectar a las paredes de la excavación. Se tendrán en cuenta densidad de tráfico, la presencia de maquinaria o equipos de obra y materiales.

Con esto, el orden y la forma de ejecución y los medios a emplear en cada caso se ajustarán a las prescripciones establecidas en la Documentación Técnica propia de cada proyecto de obra y a los métodos establecidos por las empresas constructoras.

Las características del terreno se han definido en el anejo nº3 Geología y Geotécnia. Tomando como base la información obtenida en dicho estudio se aplicarán las medidas preventivas necesarias.

Las características de la entibación, sus dimensiones y las separaciones de los elementos que la componen, vendrán definidas en el proyecto y en su ausencia en las normas UNE-EN 13331-1 y 2.

Los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgos las cargas a que sean sometidos.

El fabricante o suministrador debe presentar:

- Manual de instrucciones, disponible en el idioma del país en el que se va a utilizar el sistema de entibación, mostrando un contenido básico reflejado en la normativa vigente.

- Marcado de informaciones en
  - Los paneles
  - Dispositivos de sostenimiento
  - Correderas
  - Travesaños (excepto en sistemas de sujeción de tipo integrado)
- Declaración de conformidad según normas EN 13331 - Sistemas de entibación de zanjas.
- Evaluación de conformidad, con características técnicas y materiales, además del cálculo de cada elemento con los oportunos planos de fabricación. El equipo debe evaluarse según norma, para verificar su conformidad con dicha norma y la información facilitada. La evaluación debe realizarse en las condiciones más desfavorables del manual de instrucciones, obligatorio con cada sistema de entibación.
- Sistemas de protección de borde acordes con su producto según normas EN 13374-Sistemas provisionales de protección de borde.

Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas: balizamientos, vallados... para evitar su caída en las mismas o el desplome del terreno.

Las paredes de tierra y/o roca en zanjas deben ser aseguradas, ya que sin entibar o bien descubierta sin protección alguna, supone un peligro real y grave, tanto para el personal que trabaja en el interior como en el exterior, para las edificaciones, para el tránsito de vehículos próximos, etc., siendo fuente de traumatismos, lesiones e incluso muertes, lo que conduce a establecer de forma inmediata y obligatoria que la zanja debe tener garantizada la estabilidad de las paredes, mediante procedimientos de trabajo específicos, taludes o los sistemas de entibación normalizados adecuados en cada caso.

En previsión de desplomes, se protegerá el frente de la excavación y las entibaciones protegerán toda la superficie excavada, recomendándose que sobresalgan al menos 15 cm. la coronación de la zanja.

Salvo justificación técnica constatada, está terminantemente prohibida la subexcavación del talud o paramento por debajo de la entibación. Deberá rellenarse el trasdós de la entibación para asegurar un contacto adecuado entre ésta y el terreno.

Los trabajos de relleno y compactación del terreno se realizarán, con carácter general, con anterioridad o, cuando menos, simultáneamente a la extracción de la entibación.

Los trabajos de relleno y compactación del terreno se realizarán, con carácter general, con anterioridad o, cuando menos, simultáneamente a la extracción de la entibación.

La desentibación se hará en el sentido contrario seguido para la entibación, siendo realizada por personal competente durante toda su ejecución.

#### Prendas de protección personal

Las prendas de protección individual estarán homologadas, llevando el correspondiente marcado CE y serán:

- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica.

- Ropa reflectante.
- Casco de protección.

### 8.2.3 Excavaciones en lecho de cauce

#### Descripción de los trabajos

Los trabajos en cauce de arroyo se limitan al cruce del arroyo La Poveda, y comprenden unos 22 metros aproximadamente. Este tramo a diferencia del resto de la traza se realizará mediante marco de hormigonado prefabricado con dimensiones 0,8 x 1,5 m.

#### Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Proyección de partículas.
- Sobreesfuerzos al levantar o mover objetos.
- Contacto eléctrico.
- Exposición a ruido y vibraciones.
- Zanjeo mecánico: atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Daño causados por seres vivos.
- Caída de maquinaria al lecho del río.
- Desprendimiento de taludes naturales.

#### Normas o medidas preventivas

La maquinaria se mantendrá en todo momento fuera del lecho de río y apoyada en terreno consistente.

Las maniobras de maquinaria, tanto de excavaciones como de entrada y salida de caminos, serán dirigidos por personal distinto al conductor.

Se prohíbe la presencia de personal en las proximidades donde se realizan los trabajos de excavación y el ámbito de giro de maniobra de carga y descarga de la retroexcavadora.

Estará totalmente prohibida la presencia de operarios trabajando en planos inclinados de terreno, en lugares con fuertes pendientes o debajo de macizos horizontales.

La retroexcavadora trabajará “siempre” con las zapatas de apoyo y trabajo apoyadas en el terreno.

Será llevado un perfecto mantenimiento de maquinaria y vehículos que intervengan en la excavación.

La carga de tierras en camión será correcta y equilibrada y jamás superará la carga máxima autorizada.

El perímetro de la excavación será cerrado al tránsito de los trabajadores.

Tanto la rampa como su perímetro será vallada.

Los acopios se realizarán a una distancia de la excavación no menor de un metro.

#### Prendas de protección personal

Las prendas de protección individual estarán homologadas, llevando el correspondiente marcado CE y serán:

- Casco homologado.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo y en su caso, trajes de agua y botas de goma de media caña.
- Empleo de cinturones de seguridad por parte del conductor de la maquinaria si no está dotada de cabina y protección antivuelco.

#### **8.2.4 Rellenos de tierras o rocas**

##### Descripción de los trabajos

Se realizará por tongadas de espesor máximo de 30 cm. compactando cada tongada por medios mecánicos.

Antes de verter una nueva tongada, se comprobará que en la compactación anterior se ha obtenido el valor del Proctor requerido en Proyecto.

##### Riesgos

- Atrapamientos por deslizamientos y desprendimientos del terreno, vuelco de maquinaria, etc.
- Atropellos y golpes con máquinas.
- Vuelco por falsas maniobras, caída por taludes, etc.
- Caída de materiales durante la carga y transporte de los mismos.
- Contactos eléctricos directos o indirectos a través de la maquinaria.

##### Normas o medidas preventivas

Todo el personal que maneje la maquinaria empleada para esta actividad, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

Cada equipo de carga para relleno será dirigido por un jefe de equipo que coordinará la maniobra.

Todas las maniobras en retrocesos serán dirigidas por el jefe de equipo.

Todos los equipos estarán dotados de bocina automática de marcha atrás.

Separar y proteger las líneas eléctricas próximas a zonas de trabajo.

Evitar elementos extremos de las máquinas, útiles u otros equipos, se aproximen a menos de 4 metros de las líneas eléctricas en servicio de hasta 66.000 voltios y 5 metros para tensiones superiores.

Si a pesar de las precauciones hubiera un contacto de la máquina con la línea eléctrica, el maquinista deberá:

- Permanecer en la cabina, maniobrando si es posible, para que cese el contacto.
- Indicar a todas las personas que se alejen del lugar hasta que cese el contacto o le confirmen que la instalación ha sido desconectada.
- Si el vehículo se incendia y se viera obligado a abandonarlo, podrá hacerlo comprobando que no hay cables sobre el suelo ni en el vehículo; descenderá de la máquina dando un salto con los pies juntos; no tocará la máquina y el suelo al mismo tiempo; se alejará de la máquina con pasos cortos.

Si es necesario, ayudarse de señalistas para la realización de los trabajos que deberán mantenerse en lugar visible y respetando las distancias de seguridad apropiadas.

#### Prendas de protección personal

Las prendas de protección individual estarán homologadas, llevando el correspondiente marcado CE y serán:

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

### **8.3 FIRMES Y PAVIMENTOS**

#### **8.3.1 Fresado**

En el caso de que se plantee una recuperación del firme pavimento existente podría realizarse un fresado del tramo por el discurrirá la tubería.

#### Riesgos

- Caída de trabajadores a distinto nivel.
- Caída de trabajadores al mismo nivel al desplazarse por la obra.
- Caída de objetos o herramientas sobre los trabajadores.
- Atrapamientos con elementos móviles de la maquinaria utilizada.
- Vuelcos de maquinaria y/o camiones.
- Golpes o atrapamientos por puesta en marcha involuntaria de vehículos o maquinaria.
- Atropellos o golpes por vehículos.
- Ambiente pulvígeno.
- Ruido.

#### Normativa y medidas preventivas

Se señalizará suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando a lo largo de la carretera.

Todas las máquinas serán manejadas por personal especializado, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

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 conservará la maquinaria en un estado correcto de mantenimiento.

#### Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma (o de P.V.C.).

- Botas de seguridad.
- Botas de goma (o de P.V.C.) de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

### **8.3.2 Demolición de aceras y calzadas.**

#### Descripción de los trabajos

Trabajos de demolición de las aceras y calzada que se vean afectadas por el paso de la traza de la conducción. En este caso afectarán principalmente al cruce de la Calle Camino Real y al paseo fluvial junto al arroyo de los Linos.

#### Riesgos

- Caída de trabajadores al mismo nivel al desplazarse por la obra.
- Caída de objetos o herramientas sobre los trabajadores.
- Atrapamientos con elementos móviles de la maquinaria utilizada.
- Vuelcos de maquinaria y/o camiones.
- Golpes o atrapamientos por puesta en marcha involuntaria de vehículos o maquinaria.
- Atropellos o golpes por vehículos.
- Ambiente pulvígeno.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos.

#### Normativa y medidas preventivas

Se construirá siempre una valla adecuada, que impida entrar a la obra a personas ajenas y salidas incontroladas de escombros, con la debida señalización.

Los trabajos de fresado suelen anteceder a los trabajos de reposición de pavimento, en cuya fase posterior será preciso observar las medidas preventivas correspondientes a estos últimos trabajos.

La prevención de accidentes en los trabajos de demolición de firme 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.

Todas las máquinas serán manejadas por personal especializado, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

No se permite la permanencia sobre la maquinaria 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.

El personal de demolición de firme irá provisto de mono de trabajo dotado de elementos reflectantes, guantes y botas de seguridad, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones del material fresado.

Se conservará la maquinaria en un estado correcto de mantenimiento.



### Prendas de protección personal

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Botas de goma (o P.V.C.) de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero, goma o P.V.C.
- Gafas de protección, pantallas o pantallas faciales.
- Protectores anti-ruídos (tapones, auriculares, silenciadores, etc.)
- Mascarillas autofiltrantes.
- Fajas y cinturones antivibratorios.
- Chaleco reflectante.

### **8.3.3 Reposición del firme de aceras y calzadas y retirada del material sobrante**

#### Descripción de los trabajos

Asfaltado de las zonas de la calzada que hubiera sido afectadas por las obras mediante extensión manual y compactación en caliente del asfalto.

Reposición del firme en aceras mediante extensión manual y compactación en frío y colocación de baldosa hidráulica y bordillos. Carga manual de material sobrante sobre vehículo.

#### Riesgos

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Quemaduras físicas y químicas.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Sobreesfuerzos.

#### Normas o medidas preventivas

Señalización y balizamiento de la zona de obras de acuerdo con el documento planos.

Todos los vehículos llevarán baliza luminosa rotativa, chivato de macha atrás y los cuatro intermitentes encendidos.

Se dispondrá de un botiquín portátil y de un extintor en cada tajo.

No colocarse dentro del radio de acción de la maquinaria.

#### Prendas de protección personal

- Todos los operarios llevarán ropa de trabajo de color amarillo vivo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Casco polietileno.
- Cinturón lumbar.
- En el caso de asfalto en caliente los operarios deberían llevar botas especiales para este fin.



## 8.4 RED DE SANEAMIENTO

### 8.4.1 Colocación y montaje de la tubería

#### Descripción de los trabajos

Trabajos destinados a la colocación de la tubería a lo largo de la traza exceptuando los dos tramos de hinca bajo las carreteras AP-6, Paso Superior AP-6 P.K. 41 y Calle Central.

#### Riesgos

- Caída de altura
- Caída de la carga
- Golpes con la pluma.
- Golpes, cortes y pinchazos con los medios auxiliares.
- Electrocutión por contacto con líneas eléctricas
- Vuelco o hundimiento del camión
- Choques con otros vehículos
- Atropellos
- Golpes y cortes con herramientas.

#### Normas o medidas preventivas

Subir y bajar del camión y plataforma por los lugares indicados para ello, utilizando peldaños y asideros, y subir y bajar de frente al camión.

Mantener los peldaños limpios y llevar calzado antideslizante.

Comprobar el buen funcionamiento de los mandos de accionamiento y limitadores de carga.

Utilizar accesorios de elevación adecuados al peso y a la carga y asegurarse de su buen estado.

No sobrepasar la capacidad de carga de la pluma ni de los accesorios de elevación. Asegurar la carga y comprobar los elementos de sujeción: ganchos, cierres de seguridad, eslingas, grilletes, etc.

Elevar la carga despacio y evitando giros y balanceos. No abandonar el puesto ni los mandos cuando la carga está suspendida. Cuando el viento supera los 60 km/h. no realizar estos trabajos.

Nadie debe estar en el radio de acción de la pluma o bajo la carga mientras se mueve la carga. Durante toda la maniobra el gruísta debe controlar visualmente la carga. En el caso de no ser posible un encargado o señalista le dará órdenes por medio de señales que deben ser conocidas perfectamente de antemano. Impedir la aproximación de trabajadores al camión grúa.

Guiar el movimiento de la carga con cabos si fuera necesario.

Tener todos los elementos auxiliares (eslingas, cadenas, aprietos, etc.) en perfecto estado y retirarlos cuando presenten desperfectos. Recogerlos y almacenarlos después de cada uso. Llevar guantes de protección en su manejo.

La maquinaria empleada mantendrá la distancia de seguridad respecto de las líneas de conducción eléctrica.

En ciertos casos es necesario adoptar precauciones especiales mediante:

- El desvío de la línea.
- Apantallamientos.
- Pórtico limitación de altura.

El camión se estabilizará, nivelará e inmovilizará con los gatos estabilizadores. Asentar éstos sobre un terreno firme, en caso contrario, asegurarlo con tablonos o chapas metálicas.

Hacer estas operaciones antes de cualquier trabajo con las cargas. Mantener una distancia mínima de 2 m. con zanjas o taludes y asegurarse de la estabilidad del terreno previamente.

Cuando la maniobra requiera el desplazamiento de la grúa con la carga suspendida, mantener la carga lo más baja posible, estar muy atento a las condiciones del recorrido (baches, zanjas, líneas eléctricas, etc.) y moverse con velocidades lentas. No circular con la pluma desplegada.

No levantar la carga en oblicuo y asegurarse previamente de que no está sujeta a ningún lado. No sobrepasar los límites de carga de la pluma.

Respetar las vías de circulación, la velocidad y el resto de señalización vial y de seguridad de la obra. No interferir en el radio de acción de otros vehículos o maquinaria.

Delimitar y proteger el radio de acción de cada máquina. No trabajar si hay otras máquinas o vehículos en nuestro radio de acción. En el caso de coincidir varios vehículos o máquinas, habrá un operario que controle y dirija las operaciones.

Respetar las vías de circulación, la velocidad y el resto de señalización vial y de seguridad de la obra.

No trabajar en el radio de acción de la maquinaria durante las maniobras de carga, desplazamiento y descarga.

No comenzar los desplazamientos de la carga si hay trabajadores en su radio de acción.

Siempre que la máquina parada inicie un movimiento o arranque, lo anunciará con una señal acústica. En las marchas atrás y cuando el conductor no tenga visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo, para evitar caídas a la excavación o atropellos.

Llevar chalecos de alta visibilidad para facilitar la visibilidad de los trabajadores. Llevar dispositivos luminosos y acústicos que adviertan de la presencia y movimientos del camión.

Tener las herramientas en perfecto estado y utilizar la herramienta adecuada a cada trabajo.

Llevar guantes de protección anticorte.

#### Prendas de protección personal

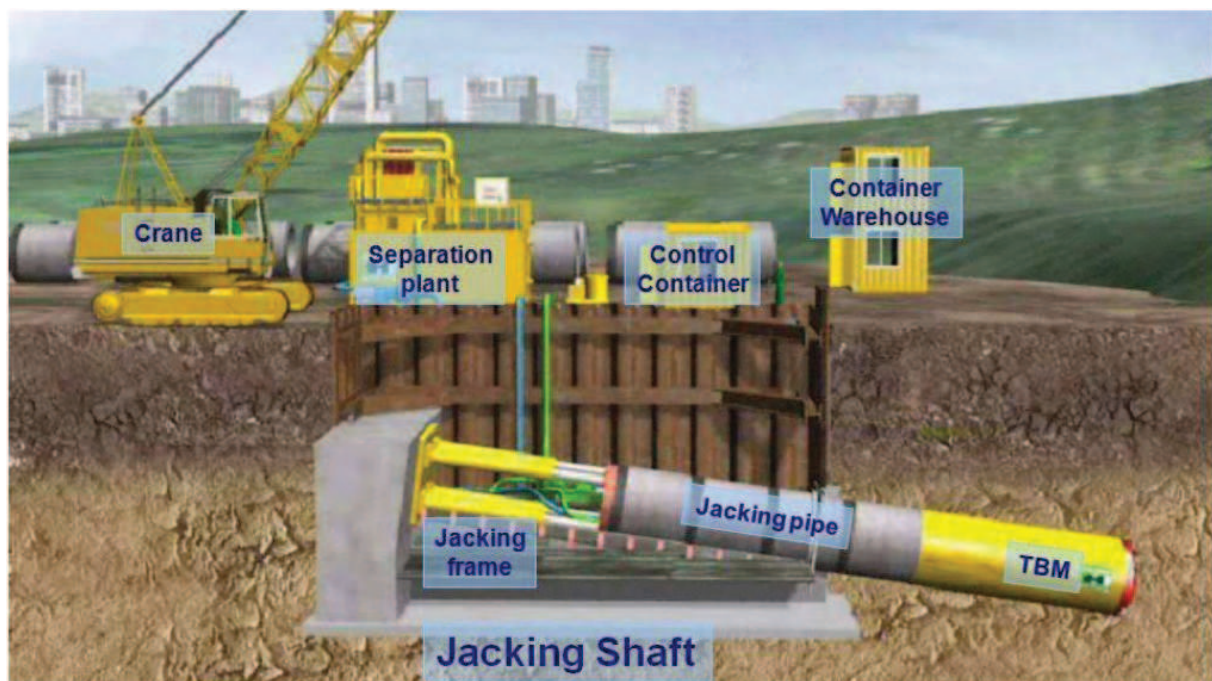
- Botas de seguridad, antideslizantes e impermeabilizadas.
- Casco.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Gafas o pantallas de protección.
- Guantes de protección: anticorte e impermeabilizados.
- Mascarillas de filtro mecánico.
- Protecciones auditivas.
- Ropa adecuada a cada estación que proteja todo el cuerpo.
- Traje y botas de agua.

## 8.5 HINCAS

### Descripción de los trabajos

Como ya se ha comentado anteriormente para salvar tanto el paso superior sobre la AP-6 como la propia AP-6 y la carretera municipal se realizará en los tres casos perforaciones horizontales con hinca de tubería de hormigón armado.

Las hincas se realizarán mediante tuneladora de escudo cerrado del tipo Hidroescudo. La hinca con escudo cerrado es una técnica de perforación a sección completa mediante empuje y corte por rotación, en el que tanto el guiado como el empuje son gestionados desde una cabina de control, y cuya concepción general puede verse en el siguiente esquema.



Con este sistema los tubos son empujados horizontalmente por medio de un bastidor hidráulico, situado en el pozo de ataque, mientras que en el frente el terreno es excavado por una corona giratoria.

El material arrancado se transforma en un lodo (slurry), en la cámara que queda entre cabeza cortante y el frente, el cual se extrae mediante un sistema de bombeo.

El avance se realiza de forma progresiva y transmitiendo las presiones a la cabeza de corte a través de la propia tubería. Para ello se coloca una tubería en el bastidor hidráulico y se empuja hasta agota el recorrido de los gatos hidráulicos de dicho bastidor, momento en que se recogen y se posiciona un nuevo tramo de tubería.

Esta operación se repite hasta que se ha perforado la totalidad de la longitud, alcanzando finalmente el pozo de salida. La maquinaria que forma parte de los trabajos es la siguiente:

- Escudo cerrado con cabeza de corte integral y gatos direccionales.
- Bastidor de empuje ubicado en el pozo de ataque.

- Estaciones intermedias. En principio se colocarán a una distancia de 40 metros del frente, y a partir de ahí, dependiendo de las necesidades de empuje se dispondrán estaciones cada 100 metros.
- Cabina de control, desde donde se recogen todas las señales con las informaciones de estado del sistema, y se dirigen las operaciones de empuje, perforación y guiado.
- Planta de separación.
- Anillo de estanqueidad en pozo de ataque.
- Grupo generador
- Contenedor de materiales y taller.

#### Riesgos más frecuentes

- Enterramientos debidos a desprendimientos y/o deslizamientos de tierras y/o rocas.
- Desprendimientos y proyecciones.
- Caídas de personas al mismo y a distinto nivel.
- Golpes de o contra objetos.
- Vuelcos de vehículos y máquinas.
- Atropellos y colisiones.
- Explosiones e incendios.
- Atropamientos.
- Ruido.
- Polvo.
- Emanaciones de gases.
- Emanaciones de aguas, debido al nivel freático, con el consiguiente riesgo de desprendimientos y/o deslizamientos de tierras, exceso de humedad, etc.
- Asfixia por defecto de ventilación (para respiración)

#### Riesgos en extracción de tierras, transporte y vertido

- Caídas de personas al mismo y a distinto nivel.
- Atropamientos.
- Golpes de o contra objetos.
- Atropellos y colisiones.
- Caída de material.
- Polvo.

- Sobreesfuerzos, esguinces, etc...

#### Riesgos Eléctricos (Soldaduras)

- Interferencias con líneas eléctricas (aunque inicialmente no se prevén).
- Influencia de cargas electromagnéticas debidas a emisoras o líneas de alta tensión.
- Tormentas.
- Corrientes erráticas.
- Electricidad estática.
- Derivados de deficiencias en máquinas o instalaciones.

#### Normas o medidas preventivas

Diariamente se comprobará la atmósfera en el interior de la Hinca mediante los medios reflejados en este documento (detectores reglamentarios de gases).

Se inspeccionará el terreno circundante antes del inicio de los trabajos, para comprobar la existencia de conducciones y comprobar que la perforación no va a interceptar con ninguna existente.

Cada jornada de trabajo o cuando las condiciones ambientales (lluvia, viento, movimientos de tierra, existencia de niveles de agua, etc.) cambian se llevará una inspección detenida . Para ver en qué condiciones se encuentran las paredes del pozo y si necesitan alguna modificación para seguir manteniendo su estabilidad y no impliquen riesgo para los operarios.

El material procedente de la excavación se retirará a vertedero o bien se acopiará a más de dos metros del talud de la perforación, para así no cargar éste.

Las maniobras de maquinaria, en las excavaciones así como camión grúa al pozo de ataque serán dirigidas por persona distinta al conductor.

Se prohíbe la presencia de personas en las proximidades donde se realicen los trabajos de excavación, así como presencia de personas entorno al camión grúa en un radio de 5 metros.

El perímetro de la excavación será acotado al tránsito de los trabajadores ajenos al trabajo a realizar (mediante barandillas, señales estáticas, luminosas de aviso, etc.).

Se debe de guardar una distancia mínima de seguridad a cualquier vía de servicio, vendrá marcada esta por lo que dictamine el propietario de la misma, además si se está trabajando cercano a alguna vía de tránsito, habrá que colocar señales de aviso de obras en las proximidades, así como de disminución de velocidad de los vehículos, etc.

Antes de comenzar los trabajos, así como tras una parada se revisará el buen estado de las mangueras, abrazaderas, grupo electrógeno, central hidráulica, etc.

En las maniobras de empuje de la maquinaria, colocación – ensamble de tubos, etc., el capataz supervisará que no vayan a existir atrapamientos.

Se prohíbe introducir manos o brazos entre la tubería mientras esta se encuentre en funcionamiento.

Los elementos móviles de las cintas, tales como correas, rodillos, etc., estarán protegidos.



Sólo permanecerá en la zona de excavación, el equipo encomendado para realizar estas tareas y el destinado al manejo de las maquinas.

Los gatos cuando se monten se ataran mediante un cable o latiguillo a los puntales firmes hasta que se coloquen.

Estará terminantemente prohibido, a los trabajadores, situarse en la zona de carga si el detritus es retirado por retro-excavadora o bien bajo el radio de acción de la grúa.

Cada operario dentro de la función que desempeñe, debe de conocer perfectamente el funcionamiento de la maquina y advertirá al maquinista y encargado, según proceda, de cualquier anomalía que observe. No intentará repararlo o modificar nada si no es su cometido o no tiene orden expresa a su superior.

No se debe de engrasar ningún engranaje, polea, cadena, rodillo, etc. que esté en movimiento si no es por los medios apropiados de que dispone la maquina, para evitar atrapes, golpes, etc. Así mismo, se debe de evitar que por descuidos queden engranajes, poleas, rodillos, cadenas, correas, etc., sin la colocación de los resguardos correspondientes.

Antes de poner en marcha la maquinaria perforadora deben de haber sido probados los niveles de todos los circuitos hidráulicos y su correcto funcionamiento, asimismo, se debe comprobar el funcionamiento de las señales de alarma, relojes, etc.

El maquinista debe de dar la señal correspondiente para la puesta en marcha de la máquina, cerciorarse de que los operarios ocupan su puesto de trabajo, de que todo está en orden y seguir las instrucciones dadas por el fabricante de dicha máquina.

Ningún operario debe manipular o poner en funcionamiento aparato o maquina alguna, sin haber sido autorizado para ello, especialmente si la instalación es eléctrica y no es especialista.

La parada de la maquina se debe de realizar de acuerdo con las instrucciones correspondientes y avisar de ello con la señal debida.

Los operarios deben utilizar en todo momento los medios de protección adecuados a su puesto de trabajo.

El encargado del avance de la máquina deberá conocer técnicamente el funcionamiento, capacidad y resistencia de la misma, para no exponer peligrosamente a operario o persona alguna.

El encargado debe disponer del personal especializado con la categoría profesional correspondiente. Dicho personal tendrá su misión a realizar definida y clara, para actuar en consecuencia, vigilar, limpiar, engrasar, conducir, etc.

La máquina no debe ponerse en funcionamiento si no se ha comprobado que las condiciones Ambientales son óptimas (ventilación, oxígeno, luminosidad, calor, agua, energía eléctrica suficiente, operarios en su puesto de trabajo, etc.); que la señalización es correcta, los apartados de medida funcionan y se han tomado las medidas oportunas para caso de emergencia.

Todo el personal debe usar correctamente el equipo y prendas de seguridad adecuadas:

Casco, guantes, insonorizadores, mascarilla antipolvo (si es preciso), gafas contraimpactos, botas, impermeable, etc...

Queda terminantemente prohibido introducir, en el interior del "túnel" o perforación, cerillas, encendedores, así como efectos de fumar. Se requerirá autorización expresa de la Dirección

para introducir cualquier elemento capaz de producir chispas o llamas a altas temperaturas que sea preciso utilizar de forma excepción al en los trabajos de interior.

Toda persona que circule o esté parada en el “túnel” o perforación en excavación o en el mismo frente de ataque deberá estar provista del casco de seguridad.

Todos los operarios que trabajen en esa zona deben utilizar la mascarilla antipolvo para evitar el efecto pernicioso del polvo en suspensión, en el caso de la existencia de polvo en suspensión.

Debe ponerse en conocimiento del encargado de la perforación cualquier anomalía que se observe en la excavación, tales como: aparición de agua, gases, tierra, huecos, etc., y el maquinista parar la máquina si la marcha de la misma no es correcta, falta agua en los inyectores de ataque o las condiciones ambientales lo aconsejan.

La iluminación del entorno de la máquina y del túnel, así como la señalización deben ser las Adecuadas, para una buena visibilidad, con el fin de que los escombros y productos de la excavación sean evacuados convenientemente sin peligros para personas o vehículos.

## **8.6 RED DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y ALUMBRADO PÚBLICO**

### **8.6.1 Instalación eléctrica provisional de obra.**

#### Descripción de los trabajos

Si la potencia prevista en la instalación, teniendo en cuenta lo estipulado en la ITC-BT-10, es igual o mayor a 50 kW, será necesaria la elaboración de un proyecto.

Se aplicará la ITC-BT-33. Instalaciones con fines especiales. Instalaciones provisionales y temporales de obras.

Del cuadro general se distribuirá la energía a los cuadros secundarios mediante cable entubado protegido, conectando en dichos cuadros secundarios los equipos de los distintos oficios.

Los andamios metálicos de las fachadas se conectaran a la tierra general de la instalación eléctrica.

Se realizará una base de fábrica para soportar el cuadro general de obra, debiendo situarse próximo a la caseta de jefe de obra.

#### Riesgos

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra.
- Incendio.
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.

#### Normas o medidas preventivas

*Normas de prevención para los cables*

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

La distribución general desde el grupo electrógeno a las máquinas, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m., en los lugares peatonales y de 5 m., en los de vehículos, medios sobre el nivel del pavimento.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra, caso de no poderse realizar aéreo, se efectuará enterrado.

Se señalizará el “paso del cable” mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del “paso eléctrico” a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será (entre 40 y 50 cm.; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.

Los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.

Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancos de seguridad.

Las mangueras de “alargadera” provisionales, se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termo retráctiles.

#### *Normas de prevención para las tomas de energía*

Las tomas de corriente de las máquinas se efectuarán de los grupos electrógenos, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos).

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina herramienta.

La tensión siempre estará en la clavija “hembra”, nunca en la “macho”, para evitar los contactos directos.

#### *Normas de prevención de circuitos*

La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios; no obstante, se calcularán siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.

Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los grupos electrógenos a todas las máquinas, aparatos y máquinas-herramientas de funcionamiento eléctrico.

La instalación de alumbrado general, para las y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.

Todas las líneas y maquinaria eléctrica estarán protegidas por un disyuntor diferencial.

Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:



- 300 mA.- (según R.E.B.T.) Alimentación a la maquinaria.
- 30 mA.- (según R.E.B.T.) Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30 mA.- Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

#### *Normas de prevención para las tomas de tierra*

El grupo electrógeno será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra, se efectuará a través de la pica o placa del grupo electrógeno.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La toma de tierra de las máquinas-herramientas que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el grupo electrógeno.

Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincada de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

Las tomas de tierra de grupos electrógenos distintos, serán independientes eléctricamente.

#### *Normas de seguridad, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de la obra.*

El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión de carnet profesional correspondiente.

Toda la maquinaria eléctrica será revisada periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará 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.

Se prohíbe las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".

La ampliación o modificación de líneas y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

Los grupos electrógenos, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso. Los grupos electrógenos, se ubicarán a un mínimo de 2 m., (como norma general, medidos perpendicularmente desde el borde de la excavación, camino interno, carretera, etc.).

Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m., (como norma general), del borde de la excavación carretera y asimilables.

El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).

Los grupos electrógenos, en servicio, permanecerán cerrados.

Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas (si no están dotados de doble aislamiento), o aislante por propio material constitutivo.

#### Prendas de protección personal

Los operarios que intervengan en trabajos de instalación eléctrica provisional de obra deberán hacer uso de los siguientes equipos de protección individual.

- Casco de polietileno aislante para riesgo eléctrico.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad aislantes de la electricidad.
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Trajes para tiempo lluvioso.

## **8.7 CIMENTACIONES Y ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN**

### **8.7.1 Muros**

#### Descripción de los trabajos

Si bien los pozos lineales serán prefabricados, se ha proyectado la construcción de pozos in situ para las arquetas de conexión con la red actual y en aquellas arquetas que incluyen cambio de alineación en planta del trazado. En estos casos se construirán muros perimetral mediante encofrado a dos caras. Además se realizarán los muros de entrada, reacción y muros guía en los pozos de ataque de cada una de las hincas.

Se garantizará la estabilidad del encofrado apuntalándolo contra el terreno mediante codales distribuidos de manera uniforme, y conectores que atraviesen el espesor del muro entubados para mantener el paralelismo de sus caras.

#### Riesgos detectables más comunes

- Desprendimiento de tierras por derrumbamiento de las paredes de la excavación.
- Colisiones y vuelco de la maquinaria para ejecución de los trabajos.
- Caída de objetos.
- Caída de personas al caminar por las proximidades.
- Interferencias con conducciones subterráneas.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Ruinas y hundimientos de edificios colindantes.

#### Normas o medidas preventivas

El personal que realice estos trabajos será especialista de destreza contrastada.

Quedan prohibidos los acopios a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Durante el izado de las armaduras se sujetarán estas con eslingas, no habiendo ningún trabajador ajeno a las operaciones en un radio de 1,5 veces la altura de las armaduras.

Los separadores para recubrimiento de las armaduras se colocarán atados antes de iniciar el izado de las mismas.

Para la colocación de las armaduras, éstas deberán estar retenidas por su parte inferior, siendo dirigidas mediante cuerdas, no actuando directamente con las manos sobre ellas.

Separar y proteger las líneas eléctricas próximas a zonas de trabajo.

Evitar que elementos extremos de las máquinas, útiles u otros equipos, se aproximen a menos de 4 metros de las líneas eléctricas en servicio de hasta 66.000 voltios y 5 metros para tensiones superiores.

### **8.7.2 Encofrados y desencofrados**

#### Descripción de los trabajos

El encofrado de los muros se realizará con paneles que serán transportados con la grúa sobre camión, desde la zona destinada para su limpieza y montaje hasta cada uno de los puntos donde vayan a colocarse.

Se garantizará la estabilidad de los encofrados apuntalándolos contra el terreno mediante codales distribuidos de manera uniforme, y conectores que atraviesen el espesor del muro entubados para mantener el paralelismo de sus caras.

La limpieza de los encofrados se realizará en la zona de la obra prevista.

#### Riesgos

- Caída de los encofrados al vacío.
- Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas por el borde de las losas.
- Cortes al utilizar las mesas de sierra circular.
- Golpes, en general, por objetos.
- Pinchazos en extremidades.
- Contactos eléctricos directos o indirectos en trabajos próximos a líneas en tensión.

#### Normas o medidas preventivas

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante la operación de izado de tablonas, sopandas, puntales, ferralla, viguetas, bovedillas, etc.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados se realizará a través de escaleras reglamentarias y no trepando por los propios encofrados.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas y forjados, para impedir la caída al vacío de las personas.

Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada se extraerán o remacharán.

Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

En los encofrados de madera se reclavarán las puntas para asegurar la solidez del enlace y evitar accidentes.

Las chapas de encofrados metálicos se apilarán lejos de los huecos y bordes de forjado, no apoyándose los operarios directamente, ni a través de escaleras, sobre ellas.

Ningún operario se subirá sobre el encofrado que esté realizando para terminar las tareas.

No se utilizarán escaleras apoyadas en los encofrados de los pilares para ejecutar su parte superior, debiendo realizarse desde plataformas de trabajo protegidas.

Después del desencofrado se cortarán los extremos salientes de los latiguillos embebidos en el hormigón.

En encofrados metálicos de pilares de más de 3 m de altura, se pondrán velas para dar mayor solidez al encofrado.

Antes de iniciar el desencofrado se comprobará que el tiempo transcurrido desde el vertido es el indicado en proyecto. Se aflojarán las cuñas gradualmente para que en caso de observar cualquier deformación se pueda volver a apuntalar.

Utilizar el cinturón de seguridad con especial atención en el encofrado de vigas.

El personal encofrador, acreditará a su contratación ser carpintero encofrador con experiencia.

Antes del vertido del hormigón, el vigilante de seguridad comprobará en compañía del operario cualificado, la buena estabilidad del conjunto.

Los operarios llevarán puesto el casco reglamentario siempre, y especialmente durante las operaciones de desencofrado.

Se desconectarán las líneas eléctricas próximas a las zonas de trabajo.

#### Prendas de protección personal

Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas, llevando el marcado CE, y serán:

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad anticlavos.
- Cinturones de seguridad clase C.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Botas impermeables de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturones portaherramientas

### **8.7.3 Hormigonado**

#### Descripción de los trabajos

En elementos situados por debajo de la cuba del camión hormigonera, se verterá el hormigón mediante canaleta, entubándolo para profundidades mayores de 2 m.

Cuando los elementos a hormigonar estén a niveles superiores, o no sea posible la aproximación del camión hormigonera, se realizará el hormigonado mediante bombeo, o mediante cubo y grúa sobre camión.

Las operaciones de control y apertura de la compuerta del cubo y el vibrado se realizarán desde plataforma estable con protección perimetral y escalera de acceso.

De todos los hormigones puestos en obra se tomarán probetas por laboratorio homologado independiente del suministrador.

#### Riesgos detectables más comunes

- Caída de personas y/u objetos.
- Rotura o reventón de encofrados.

- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos realizados por los operarios en el vertido.
- Pendiente excesiva en canaletas de vertido.
- Contactos con el hormigón.
- Contactos de los medios de elevación y transporte con líneas eléctricas.

#### Normas o medidas preventivas

##### **Durante el vertido directo mediante canaleta**

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe situarse a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.

Se instalará un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caída desde altura.

La maniobra de vertido será dirigida por un capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

##### **Durante el vertido mediante cubo o cangillón**

Se señalizará mediante una traza horizontal ejecutada con pintura en color amarillo el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.

Se evitará golpear con el cubo los encofrados y las entibaciones.

Del cubo penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimientos del cubo.

El cubo tendrá cierre perfecto para evitar la caída de materiales y un máximo aprovechamiento del mismo.

Se utilizarán cubos con tolva de descarga para controlar el vertido del hormigón en elementos lineales.

Se desconectarán las líneas eléctricas próximas a las zonas de trabajo.

##### **Durante el vertido mediante bombeo**

Al inicio se utilizarán lechadas fluidas para que actúen de lubricantes.

Los hormigones serán de consistencia plástica y conos no menores de 7.

Evitar la existencia de codos en el trazado de la tubería.

Si se produce algún taponamiento se eliminará la presión del tubo, se localizará el atasco golpeando la tubería, y se desatascará soltando la brida más próxima al atasco.

Limpieza general del equipo al terminar el bombeo, eliminando el agua utilizada para la limpieza a través de algún drenaje.

El equipo encargado de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.

La manguera terminal de vertido será gobernada por un mínimo de dos operarios simultáneamente, para evitar la caída por movimientos incontrolados de la misma.

Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tabloncillos sobre los que apoyarse los operarios que gobiernen el vertido de la manguera.

El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.

Se desconectarán las líneas eléctricas próximas a las zonas de trabajo.

#### **Durante el hormigonado de zapatas**

Antes del inicio del vertido del hormigón el capataz revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones.

Antes del inicio del hormigonado el capataz revisará el buen estado de seguridad de los encofrados, en prevención de reventones o derrames.

Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablones, sobre las zanjas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.

Cuando el hormigonado se realice a un nivel inferior al freático, se dispondrán bombas para achique de las aguas, teniendo previstos los medios necesarios para poder retirar a los operarios en caso de rotura de las bombas de achique.

#### **Durante el hormigonado de muros**

Antes del inicio del vertido del hormigón, el capataz revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de los taludes del vaciado que interesan a la zona de muro que se va a hormigonar, para realizar los refuerzos o saneos que fueran necesarios.

Antes del inicio del hormigonado, el capataz revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones o derrames.

La plataforma de coronación de encofrado para vertido y vibrado, que se establecerá a todo lo largo del muro, tendrá las siguientes características:

Longitud:	La del muro
Anchura:	Mínimo 60 cm (tres tablones)
Sustentación:	Jabalcones sobre el encofrado
Protección:	Barandilla de 90 cm de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
Acceso:	Mediante escalera de mano reglamentaria

El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntuales que pueden deformar o reventar los encofrados.

El desencofrado del trasdós del muro se efectuará lo más rápidamente posible, para no alterar la entibación si la hubiera, o la estabilidad del talud natural.

#### **Durante la conformación y hormigonado de losas**

Antes del inicio del vertido de hormigón, el capataz revisará el buen estado de seguridad de los encofrados, en especial la verticalidad, nivelación y sujeción de los puntales, en evitación de hundimientos.

Se prohíbe concentrar cargas de hormigón en un solo punto. El vertido se realizará extendiendo el hormigón con suavidad, sin descargas bruscas y en superficies amplias.

Se establecerán caminos de circulación sobre la superficie a hormigonar, formados por líneas de tres tablones de anchura.

Se prohíbe cargar las losas en los vanos una vez encofrados y antes de transcurrido el período mínimo de endurecimiento, en prevención de flechas y hundimientos.



### Prendas de protección personal

Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas, llevando el marcado CE, y serán:

- Casco de polietileno con barbuquejo.
- Cinturón de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad impermeable.
- Trajes para tiempo lluvioso.

### **8.7.4 Ferralla**

#### Descripción de los trabajos

Se traerán las barras cortadas y preparadas del taller llevándolas directamente al tajo para realizar el montaje de las mismas.

No se utilizarán soldaduras para la unión de barras de acero corrugado.

Los despuntes y recortes se almacenarán en el lugar destinado al efecto.

El movimiento de las barras se realizará entre, al menos, dos operarios.

#### Riesgos

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamiento durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.
- Caída de las armaduras de pilares por falta de sujeción en armaduras de espera.
- Contactos eléctricos directos o indirectos en trabajos próximos a líneas en tensión.

#### Normas o medidas preventivas

El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa, se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.

Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán y acopiarán en lugar determinado.

Se prohíbe el montaje de armaduras perimetrales sin antes estar montadas correctamente las redes de protección.

Se instalarán pasillos de tres tabloncillos de anchura para caminar sobre las zonas de trabajo.

Las maniobras de ubicación prefabricado de ferralla montada, se guiarán mediante un equipo de tres hombres, dos guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

Se desconectarán las líneas eléctricas próximas a zonas de trabajo.

### Prendas de protección personal

Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas, llevando el marcado CE, y serán:

- Casco de polietileno con barbuquejo.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón porta-herramientas.
- Cinturón de seguridad clase A o C.
- Trajes para tiempo lluvioso.

### **8.7.5 Trabajos con prefabricados de hormigón**

#### Descripción de los trabajos

Un producto prefabricado de hormigones una pieza fabricada en una planta de producción fija, empleando hormigón como material fundamental.

Dicho elemento es el resultado de un proceso industrial realizado bajo un sistema de control de producción definido. Así, una vez fabricada y con todos los controles satisfechos, la pieza se puede almacenar hasta el momento de su entrega y colocación en obra donde, junto con otras piezas, conformarán el proyecto constructivo final

Dentro del presente proyecto se realizarán trabajos con elementos prefabricados en los pozos de registro sin cambio de alineación, en el marco prefabricado para el cruce del arroyo y en las losas de cierre del aliviadero.

El proceso de montaje en todos los casos tiene cuatro etapas. Fabricación en planta y almacenamiento (no afectaría a este estudio), transporte a obra y montaje en obra. Se analizan a continuación los riesgos más significativos en las dos fases que afectan al presente proyecto.

#### Riesgos en transporte

- Golpes y atrapamientos durante la manipulación de elementos prefabricados en la carga y descarga para el transporte.
- Caídas de altura en la descarga de los elementos prefabricados.

#### Riesgo en la fase de montaje

- Golpes y atrapamientos durante la manipulación de elementos prefabricados durante la fase de montaje.
- Caídas de altura en el montaje de los elementos prefabricados.
- Caídas de altura por desplome de la maquinaria utilizada en el montaje de los elementos prefabricados.
- Sobreesfuerzos
- Contacto con líneas eléctricas aéreas
- Derrumbe de la estructura del prefabricado durante la fase de montaje.



### Normas generales en el transporte

Los 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 trabajos en altura.

Para evitar caídas 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.

Para las operaciones de guiado se emplearán cuer-das o cables con el fin de evitar que los operarios realicen el guiado de forma manual. En especial, para estas operaciones se vigilarán las condiciones atmosféricas, deteniéndose los trabajos ante situaciones de fuerte viento.

La manipulación de las piezas se realizará asegurando el enganche al menos por dos puntos, o bien aquellos que determine el fabricante para los trabajos de manipulación de la pieza.

Se controlará que los operarios no se suban a la parte superior de la carga para realizar los trabajos de enganche/desenganche de elementos de izado o guiado, para lo cual se deberán de utilizar medios auxiliares adecuados (normalmente escaleras de longitud suficiente).

#### Normas en el montaje de elementos prefabricados horizontales

Con el fin de evitar posteriores caídas a distinto nivel durante el montaje, cuando la pieza esté en el suelo se instalarán en su ubicación definitiva, y previamente al comienzo de los trabajos, los dispositivos de fijación de las barras portacables de seguridad, de las líneas de vida o de seguridad y las barandillas.

La instalación de las placas de neopreno, el posicionamiento de las vigas y su desenganche se realizará desde plataformas elevadoras.

La descarga, elevación y colocación del elemento horizontal se realizará empleando únicamente el sistema y útiles especificados por el fabricante.

En este sentido, se recomienda establecer un procedimiento específico para este trabajo en el que se recoja todo lo relativo a fases y medios a utilizar, así como las medidas preventivas a implantar en cada una de ellas.

Las eslingas y elementos de elevación se revisarán periódicamente antes del inicio de los trabajos, lo cual deberá ser verificado.

Los movimientos se realizarán sin balanceos ni movimientos bruscos.

La dirección de los tiros siempre debe formar un ángulo mayor de 60° con la horizontal. Si el elemento horizontal tiene dos puntos de elevación, estarán a una distancia de cada uno de los bordes inferior a la décima parte de la longitud de la viga o a la distancia indicada en los planos de montaje e instrucciones de montaje suministrados por el fabricante.

En caso de que existan tres o cuatro puntos de elevación, se utilizará un dispositivo que asegure un tiro uniforme de todos los puntos.

El manejo de las grúas será realizado por personal especializado, que tendrá siempre la carga suspendida a la vista; y en caso necesario, otro operario señalista con formación específica dirigirá las maniobras.

No se desenganchará la viga hasta que se haya asegurado y estabilizado la misma en su posición definitiva.

Para evitar el golpeo a elementos ya montados, los desplazamientos del elemento horizontal se realizarán a suficiente altura, o bien el guiado de las cargas se hará mediante cuerdas auxiliares.

Si los elementos horizontales no se colocan directamente desde el camión a su emplazamiento definitivo, deberán apilarse en zona firme y plana, apoyados sobre durmientes de madera a 0,25 m del extremo, sin punto de apoyo intermedio. En todo caso se respetarán los apoyos indicados en los planos de montaje y las instrucciones suministradas por el fabricante

## 8.8 DEMOLICIONES

### 8.8.1 Demoliciones manuales y mecánicas

#### Descripción de los trabajos

Se entiende por "derribo" o "demolición" todo trabajo destinado a deshacer total o parcialmente una construcción o estructura aislada.

En el presente proyecto se realizarán trabajos de demolición del aliviadero y pozos de ataque de hincas y en la retirada de las tuberías existentes en su mayoría de hormigón armado. Se podrán utilizar medios materiales o medios mecánicos.

Antes de proceder a las demoliciones se deberán realizar una serie de tareas previas que incluyen:

- Visita de reconocimiento
- Recabar la posible documentación existente a organismos sobre las estructuras a demoler
- Investigar la ubicación de otros servicios cercanos
- Anotar la antigüedad de las estructuras existentes y la calidad estructural de los elementos.
- Estudiar las cimentaciones

Dentro de las demoliciones existen dos tipos principales demoliciones mecánicas y demoliciones por medios manuales.

#### **Por medios mecánicos:**

En este caso los trabajos de demolición se realizan con máquinas, por ejemplo, retroexcavadora con cuchara o con puntero, martillo hidráulico, cizalla hidráulica, con bola, mediante empuje o tracción, mediante fracturación o por corte y perforación.

#### **Por medios manuales:**

Esta técnica se emplea, principalmente, en derribos de pequeña envergadura o como tarea preparativa de otros métodos de demolición.

Dentro de los medios manuales utilizados en las tareas de demolición cabe citar: martillos mecánicos (rompedores y perforadores) de accionamiento hidráulico, neumático o eléctrico; herramientas manuales; y diversos útiles, tales como eslingas, cables, trácteles, etc.

Con estos útiles se pueden demoler pequeños bloques de obra, con lo cual los cascotes nunca adquieren excesivo tamaño. No obstante lo anterior, pueden producirse situaciones inestables de grandes elementos que caen con un pequeño esfuerzo o de forma imprevista.

#### Riesgos

Los riesgos de mayor relevancia que puede producirse durante el desarrollo de las actividades de la fase de obra son:

- Riesgos de desplomes no controlados
- Riesgos de caída en altura
- Riesgos de caída de objetos
- Riesgos de proyecciones
- Riesgos de golpes/cortes con herramientas, materiales u objetos.

### Normas o medidas de protección generales

Para la corrección o minimización de estos riesgos resultará preciso aplicar, entre otras, las siguientes medidas preventivas:

#### **Desplomes:**

En todo derribo deberá disponerse de una Dirección Técnica. Esta Dirección efectuará un estudio previo del edificio o estructura a demoler, de cuyo examen se deducirán las pertinentes normas de actuación. Para ello deberá disponer de la documentación gráfica que contenga la definición del elemento a demoler, planos de plantas, secciones, alzados y cuantos detalles contribuyan a definir con claridad la estructura y cimentación existente, reflejando su estado previo a la demolición.

Con anterioridad al inicio de los trabajos, se reconocerán los edificios o estructuras anexos que pudiesen resultar afectados, adoptándose las medidas precisas tales como apeos, apuntalamiento, colocación de "testigos" u otras.

Todo elemento que resulte susceptible de desprendimiento en especial los elementos en voladizo, serán apeados de forma que quede garantizada su estabilidad en tanto no sea demolido en forma controlada.

Con anterioridad al inicio de los trabajos, se sanearán aquellas zonas con riesgo de desplome descontrolado.

Deberá acotarse debidamente el perímetro de la obra, mediante adecuado vallado o sistemas similares, y siempre que resulte necesario se colocarán lonas en fachadas de las zonas a demoler.

#### **Caídas**

Cuando las zonas de trabajo superen alturas de 2 m preferentemente se colocarán andamios de servicio, o se utilizarán cinturones de seguridad amarrados a puntos previamente determinados.

Preferentemente se efectuará la demolición mediante el siguiente orden secuencial:

- Salientes de cubiertas (chimeneas, conductos u otros)
- Cubiertas.
- Aberturas en forjados.
- Forjados.
- Paredes

Cuando se deba trabajar sobre un muro extremo que solo tenga piso a un lado y su altura resulte superior a los 10 m, se establecerá en la otra cara del muro un andamio o cualquier otro dispositivo equivalente.

En el caso de que el muro sea aislado, sin piso en ninguna de las dos caras y de altura superior a 6 m, el andamio o dispositivo empleado se dispondrá en ambas caras.

Cuando se empleen más de 6 trabajadores en una tarea de demolición, se recomienda adscribir un Jefe de equipo al menos cada 6 trabajadores. El trabajador designado será el de mayor cualificación, con mayor experiencia y adecuada formación en la actividad.

Los andamios de fachada se anclarán a las mismas por debajo de las zonas a demoler. Si ello no resultará posible se buscarían otros puntos de anclaje como podrían ser fachadas colindantes.

Para el derribo de muros y paredes, deberán ser adoptadas, entre otras, las siguientes reglas prácticas:

1. Menos de 2 m de altura y más de 35 cm. de espesor, se podrá trabajar sobre el muro.
2. Entre 2 y 5 m de altura se podrá trabajar sobre el muro siempre y cuando sean utilizados cinturones de seguridad.
3. Para alturas superiores a los 6 m se instalarán andamios.
4. En todo caso, la altura libre de un muro macizo y sano no debería resultar nunca superior a 22 veces su espesor.

En caso de resultar preciso el empleo de cinturones de seguridad, sus puntos de anclaje deberán siempre situarse por encima de las cabezas de los trabajadores.

Para resolver esta situación pueden ser adoptadas, entre otras, las siguientes medidas:

1. Tendido de cables laxos entre la estructura tubular de las fachadas.
2. Entramado de cables soportados por pértigas o mástiles situados en los rincones extremos de la planta, o en los lugares que se consideren más idóneos.
3. Bastidores deslizantes o fijos entre medianeras, los cuales pueden servir de apuntalamiento, y entre los que se pueden tender cables de amarre, ya sean tensos o flojos

### **Caída de Objetos**

Deberá acotarse debidamente el perímetro de la obra, mediante el adecuado vallado o sistema similar, y siempre que resulte necesario se colocarán lonas en las fachadas de las zonas a demoler.

Sobre una misma zona no deben realizarse trabajos a distintos niveles que por el riesgo de caída de materiales u objetos puedan incidir en los niveles inferiores.

Cuando se utilicen técnicas de derribo por colapso, deberá delimitarse previamente una zona de seguridad, requisito imprescindible para el uso del sistema.

En todo derribo por cable de tracción la zona a abatir deberá abarcar como máximo la zona que podamos controlar sin dificultades. En este tipo de demoliciones deberá incorporarse otro cable de socorro o tirante de recuperación, a los efectos de que en caso de rotura del cable de tracción no resulte preciso entrar en zonas peligrosas.

La maquinaria que sea utilizada tanto en demoliciones por empuje como en el desescombro, estará equipada de pórtico de seguridad.

El punto de aplicación del empuje sobre la zona a derribar mediante maquinaria, deberá estar siempre por encima de su centro de gravedad y nunca se procederá a la demolición con el cucharón de la máquina de partes de la construcción cuya altura sobre el suelo resulte superior a la de la proyección horizontal del cucharón en su punto más elevado.

Durante el desarrollo de los trabajos de demolición se impedirá el acceso a los tajos, mediante señalizaciones y obstáculos, dejando un único acceso debidamente protegido. Preferentemente se instalará un sistema de aviso para detener los trabajos cuando alguien deba acceder a las obras.

Resultará imprescindible acoplar rampas o conductos para la evacuación de los escombros. A estos efectos se habilitarán patios y aberturas en los forjados para tales fines. Estos escombros no deberán amontonarse en los bordes de los forjados o en otros lugares donde puedan resultar susceptibles de caídas imprevistas.

### Proyecciones de partículas

En aquellos trabajos de demolición en los que se utilicen martillos picadores o perforadores, u otras herramientas que presenten riesgo de proyecciones de partículas, los operarios irán equipados con gafas de seguridad contra impactos, con cristales incoloros, templados, curvados y ópticamente neutros, montura resistente, puente universal y protecciones laterales de plástico perforado. En los casos precisos, estos cristales deberán ser graduados.

Otras normas o medidas de seguridad:

- Sanear cada día
- Al finalizar el turno y previamente al inicio de trabajos, todas las zonas con riesgo inminente de desplome.
- Se procurará en todo momento evitar la acumulación de materiales procedentes del derribo
- Para derribar zonas susceptibles de desprendimientos, se dispondrá de un sólido andamiaje.
- A lo largo de la cumbre se dispondrá de un sistema de sujeción fijado a elementos resistentes para amarrar los cinturones de seguridad de los operarios y que permita la movilidad de los mismos.
- Las vigas, armaduras y elementos pesados, se desmontarán por medio de poleas.
- Se ha de evitar el dejar distancias excesivas entre las uniones horizontales de las estructuras verticales.
- El escombros se ha de evacuar por tolvas o canaletas, por lo que esto implica la prohibición de arrojarlo desde lo alto al vacío.
- Los escombros producidos han de regarse de forma regular para evitar polvaredas.
- Se debe evitar trabajar en obras de demoliciones y derribos cubiertas de nieve o en días de lluvia.

Para el corte de las tuberías de hormigón armado y posterior izado, transporte y retirada se utilizarán medios mecánicos como puede ser el puntero hidráulico de martillo. Las medidas de prevención en este tipo de medios son:

- Los punteros hidráulicos de martillo llevan a cabo la demolición de material resistente asestando fuertes golpes a un punto en contacto con el material.
- Cuando se trabaja con hormigón armado, puede ser necesario cortar manualmente el acero.
- Se prestará especial atención a que la armadura sea estable para evitar que salte y lesione a los trabajadores durante la operación.
- Los trabajadores no deberán trabajar cerca de punteros hidráulicos en funcionamiento, para evitar que se produzcan riesgos físicos derivados del movimiento de las partes de edificio objeto de demolición.
- Las personas que tengan que trabajar en las cercanías de estas máquinas podrán necesitar protección contra el ruido, adecuada a la frecuencia de este.

### Protecciones Personales

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero, cota de malla, etc.
- Botas de seguridad con plantilla de acero y puntera reforzada.
- Ropa de trabajo en perfecto estado de conservación.



- Gafas de seguridad antipartículas y anti-polvo.
- Cinturón de seguridad de sujeción o de suspensión.
- Mascarillas individuales contra el polvo y/o equipo autónomo.

## 8.9 TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS

Un recinto confinado es cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables, o tener una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador.

Los riesgos en estos espacios son múltiples, ya que además de la acumulación de sustancias tóxicas o inflamables y escasez de oxígeno se añaden los ocasionados por la estrechez, incomodidad de posturas de trabajo, limitada iluminación, etc. Otro aspecto a destacar es la amplificación de algunos riesgos como en el caso del ruido, muy superior al que un mismo equipo generaría en un espacio abierto, por la transmisión de las vibraciones.

En general se puede decir que los trabajos en recintos confinados conllevan una problemática de riesgos adicionales que obligan a unas precauciones más exigentes, todo lo cual se aborda en los apartados siguientes.

En el presente proyecto podría ser necesaria la entrada a espacios confinados durante la ejecución de los trabajos de conexión del nuevo colector con la red de saneamiento existente.

Dentro de los tipos de espacios confinados los que pueden presentarse en el proyecto son los Espacios Confinados con una pequeña abertura de entrada y salida es decir, galerías de servicios o alcantarillas (según la clasificación de la NTP: 223 Trabajos en Recinto Confinados del Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo).

## RIESGOS

### **Riesgos Generales**

Son aquellos que al margen de la peligrosidad de la atmósfera interior son debidos a las deficientes condiciones materiales del espacio como lugar de trabajo.

Entre estos riesgos se destacan:

- Riesgos mecánicos Equipos que pueden ponerse en marcha intempestivamente.
- Atrapamientos, choques y golpes, por chapas deflectoras, agitadores, elementos salientes, dimensiones reducidas de la boca de entrada, obstáculos en el interior, etc.
- Riesgos de electrocución por contacto con partes metálicas que accidentalmente pueden estar en tensión.
- Caídas a distinto nivel y al mismo nivel por resbalamientos, etc.
- Caídas de objetos al interior mientras se está trabajando.
- Malas posturas.
- Ambiente físico agresivo. Ambiente caluroso o frío.
- Ruido y vibraciones (martillos neumáticos, amoladoras rotativas, etc.).
- Iluminación deficiente.
- Un ambiente agresivo además de los riesgos de accidente acrecienta la fatiga.
- Riesgos derivados de problemas de comunicación entre el interior y el exterior.
- Roedores, arañas, insectos, etc.



- Cambios de intensidad del viento o de las condiciones meteorológicas.

### Riesgos Específicos

- Asfixia

Es la principal causa de muerte en espacios confinados. El aire contiene un 21% de oxígeno. Si éste se reduce se producen síntomas de asfixia que se van agravando conforme disminuye ese porcentaje.

La asfixia es consecuencia de la falta de oxígeno y esta es ocasionada básicamente al producirse un consumo de oxígeno o un desplazamiento de este por otros gases. El consumo puede producirse por el propio empleado.

La presencia de dióxido de carbono puede producir el desplazamiento del oxígeno. Este gas está de manera natural en cloacas, túneles, depósitos de granos.

El hecho de que haya gases incoloros e inodoros que desplacen el oxígeno, hace necesaria la utilización de ventilación forzada o medidores de la concentración de oxígeno.

Los signos y síntomas comunes en un espacio confinado con deficiencia de oxígeno son: incremento en la frecuencia respiratoria, taquicardia, cambios en el nivel de conciencia, convulsiones, náuseas, vómitos, desorientación, alucinaciones, coma.

- Incendio y explosión

En un recinto confinado se puede crear con facilidad una atmósfera inflamable. El hecho de formarse una atmósfera inflamable puede deberse a muchas causas, como evaporación de disolventes de pintura, restos de líquidos inflamables, reacciones químicas, movimiento de grano de cereales, piensos, etc., siempre que exista gas, vapor o polvo combustible en el ambiente y su concentración esté comprendida entre sus límites de inflamabilidad. Las atmósferas inflamables pueden estar situadas en diferentes niveles de un espacio confinado.

- Intoxicación

La concentración en aire de productos tóxicos por encima de determinados límites de exposición puede producir intoxicaciones agudas o enfermedades.

Las sustancias tóxicas en un recinto confinado pueden ser gases, vapores o polvo fino en suspensión en el aire.

La intoxicación en esta clase de trabajos suele ser aguda ya que la concentración que la produce es alta. También se debe destacar la peligrosidad de aquellos contaminantes como el monóxido de carbono (CO) que no es detectable olfativamente

*Otros riesgos específicos:*

- Riesgos de ingestión
- Riesgos corrosivos (productos químicos)
- Riesgos biológicos (espacios húmedos y agua residual)
- Claustrofobia
- Atrapamientos
- Sustancias corrosivas

Se recoge a continuación las causas más habituales de accidentes dentro de los trabajos de espacios confinados:

Asfixias	Causas
Consumo de oxígeno por	Fermentaciones de materias orgánicas diversas en el interior de recipientes.
	Trabajos en soldadora, calentamiento, corte, etc.
	Absorción, por ejemplo en los lechos filtrantes de carbón activo húmedo en reparación de depósitos de filtración de agua.
	Oxidación de la superficie metálica interior de tanques.
Desplazamiento del oxígeno por	Desprendimiento de anhídrido carbónico (CO <sub>2</sub> ) en fermentaciones orgánicas aeróbicas en alcantarillas, tanques de almacenamiento, pozos, túneles, cubas y tinas de vino, silos de cereales, etc.
	Desprendimiento de metano (CH <sub>4</sub> ) producto de fermentaciones orgánicas anaeróbicas en fosas sépticas, redes de alcantarillado, digestores de depuración de aguas residuales, etc.
	Aporte de gases inertes en operaciones de purgado o limpieza de depósitos no ventilados posteriormente.
Incendio y explosión	Causas
Atmósfera inflamable con focos de ignición diversos	Desprendimiento de productos inflamables absorbidos en la superficie interna de los recipientes.
	Vapores de disolventes en trabajos de pintado y vapores de sustancias inflamables en operaciones de limpieza de tanques.
	Limpieza con gasolina u otras sustancias inflamables en fosos de engrase de vehículos.
	Reacciones químicas que originan gases inflamables. El ácido sulfúrico reacciona con el hierro desprendiendo hidrógeno. El carburo cálcico en contacto con el agua genera acetileno.
	Trabajos de soldadura u oxicorte en recintos que contengan o hayan contenido sustancias inflamables.
	Descargas electrostáticas en el transvase de líquidos inflamables.
	Operaciones de carga, y descarga y transporte de polvos combustibles (cereales, caucho, pienso, etc.)
Substancias combustibles o atmósfera inflamable con focos de ignición diversos y aumento de la concentración de oxígeno.	Añadido de oxígeno para mejorar la calidad del aire respirable en el interior de tanques.
Desorción de productos inflamables de la superficie de depósitos después del vaciado.	Empleo de oxígeno o aire comprimido en equipos de bombeo especiales para el transvase de líquidos inflamables, introducido en el interior de depósitos.
	Se conocen casos de accidentes en los que una limpieza incompleta no evitó la liberación de gases absorbidos en las paredes de recipientes metálicos.
Intoxicación	Causas
Reacciones peligrosas con generación de gases tóxicos. Algunas de las más significativas son:	Liberación de gas sulfhídrico a través de la reacción de sulfuros con ácidos (red general de desagües de industrias de curtación, en la que confluyen en residuos de sulfuros y ácido crómico, limpieza de depósitos o cisternas que contengan restos sulfurados con productos ácidos, etc.)
	Se ha producido accidentes a partir del sulfuro de hierro acumulada en las paredes interiores de tuberías de refrigeración al emplear agua con pequeñas cantidades de sulfuro y utilizar posteriormente sustancias ácidas como agentes desincrustantes y de limpieza. Otra reacción peligrosa de similares características es la de los productos cianurados con cualquier ácido, que libera gas cianhídrico.
	Liberación de gas cloro por la reacción de cualquier ácido con hipoclorito sódico (lejía) en trabajos de limpieza.
	Liberación de óxidos nitrosos por la reacción de sustancias oxidantes como los nitritos en contacto con sustancias orgánicas.
Presencia de monóxido de Carbono	Recintos en que se hayan producido procesos de combustión incompleta. Por ejemplo, descender a recintos para extraer líquidos con bombas de motor de combustión interna, etc.
Sustancias tóxicas generadas durante el trabajo	Trabajos de soldadura y oxicorte. Se conocen casos de accidentes por efectuar este tipo de trabajos sobre acero inoxidable, por ejemplo el corte de pernos con contenido en cadmio.
Empleo de disolventes orgánicos en desengrasado y limpieza	Aplicación de recubrimientos protectores en el interior de depósitos.

## Medidas de prevención

### **Autorización de entrada al recinto:**

Esta autorización es la base de todo plan de entrada en un recinto confinado. Con ella se pretende garantizar que los responsables de producción y mantenimiento han adoptado una serie de medidas fundamentales para que se pueda intervenir en el recinto.

Es recomendable que el sistema de autorización de entrada establecido contemple a modo de check-list la revisión y control de una serie de puntos clave de la instalación (limpieza, purgado, descompresión, etc.), y especifique las condiciones en que el trabajo deba realizarse y los medios a emplear.

Las características generales de dicha autorización vienen detalladas en la Nota Técnica de Prevención NTP-30 "Permisos de trabajos especiales". Publicada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

La autorización de entrada al recinto firmada por los responsables de producción y mantenimiento y que debe ser válida sólo para una jornada de trabajo, debe complementarse con normativa sobre procedimientos de trabajo en la que se regulen las actuaciones concretas a seguir por el personal durante su actuación en el interior del espacio.

### **Puntos a incorporar al procedimiento de trabajo:**

- Medios de acceso al recinto (escaleras, plataformas,...).
- Medidas preventivas a adoptar durante el trabajo, (ventilación, control continuado de la atmósfera interior, etc.).
- Equipos de protección personal a emplear (máscaras respiratorias, arnés y cuerda de seguridad, etc.).
- Equipos de trabajo a utilizar (material eléctrico y sistema de iluminación adecuado y protegido, entre otros). Vigilancia y control de la operación desde el exterior.

Dicho procedimiento de trabajo puede incorporarse al propio documento de autorización de trabajo, referido anteriormente como instrucciones complementarias, o bien, para el caso de trabajos de cierta periodicidad, constituir una normativa de trabajo ya preestablecida.

### **Medición y evaluación de la atmósfera interior:**

El control de los riesgos específicos por atmósferas peligrosas requiere de mediciones ambientales con el empleo de instrumental adecuado.

Las mediciones deben efectuarse previamente a la realización de los trabajos y de forma continuada mientras se realicen éstos y sea susceptible de producirse variaciones de la atmósfera interior.

Dichas mediciones previas deben efectuarse desde el exterior o desde zona segura. En el caso de que no pueda alcanzarse desde el exterior la totalidad del espacio se deberá ir avanzando paulatinamente y con las medidas preventivas necesarias desde zonas totalmente controladas.

Especial precaución hay que tener en rincones o ámbitos muertos en los que no se haya podido producir la necesaria renovación de aire y puede haberse acumulado sustancia contaminante.

Los equipos de medición normalmente empleados son de lectura directa y permiten conocer in situ las características del ambiente interior.

Para exposiciones que pueden generar efectos crónicos y que se requiera una mayor fiabilidad en la medición ambiental, deben utilizarse equipos de muestreo para la captación del posible contaminante en soportes de retención y su análisis posterior en laboratorio.

El instrumental de lectura directa puede ser portátil o bien fijo en lugares que por su alto riesgo requieren un control continuado.

Para mediciones a distancias considerables hay que tener especial precaución en los posibles errores de medición, en especial si es factible que se produzcan condensaciones de vapores en el interior de la conducción de captación.

### **Medición de Oxígeno**

El porcentaje de oxígeno no debe ser inferior al 20,5%. Si no es factible mantener este nivel con aporte de aire fresco, deberá realizarse el trabajo con equipos respiratorios semiautónomos o autónomos, según el caso.

En la actualidad los equipos de detección de atmósferas inflamables (explosímetros) suelen llevar incorporado sistemas de medición del nivel de oxígeno.

### **Medición de atmósferas inflamables o explosivas**

La medición de sustancias inflamables en aire se efectúa mediante explosímetros, equipos calibrados respecto a una sustancia inflamable patrón.

Para la medición de sustancias diferentes a la medición patrón se dispone de gráficas suministradas por el fabricante que permiten la conversión del dato de lectura al valor de la concentración de la sustancia objeto de la medición.

Es necesario que estos equipos dispongan de sensor regulado para señalar visual y acústicamente cuando se alcanza el 10% y el 20-25% del límite inferior de inflamabilidad.

Cuando se pueda superar el 5% del límite inferior de inflamabilidad el control y las mediciones serán continuadas.

Mientras se efectúen mediciones o trabajos previos desde el exterior de espacios con posibles atmósferas inflamables hay que vigilar escrupulosamente la existencia de focos de ignición en las proximidades de la boca del recinto.

### **Medición de atmósferas tóxicas**

Se utilizan detectores específicos según el gas o vapor tóxico que se espera encontrar en función del tipo de instalación o trabajo.

Se suelen emplear bombas manuales de captación con tubos clorimétricos específicos, aunque existen otros sistemas de detección con otros principios de funcionamiento.

Cabe destacar que el empleo de mascarillas buconasales está limitado a trabajos de muy corta duración para contaminantes olfativamente detectables y para concentraciones muy bajas.

### **Aislamiento del espacio confinado frente a riesgos diversos**

Mientras se realizan trabajos en el interior de espacios confinados debe asegurarse que éstos van a estar totalmente aislados y bloqueados frente a dos tipos de riesgos: el suministro energético intempestivo con la consiguiente puesta en marcha de elementos mecánicos o la posible puesta en tensión eléctrica, y el aporte de sustancias contaminantes por pérdidas o fugas en las conducciones o tuberías conectadas al recinto de trabajo o bien por una posible apertura de válvulas.

Respecto al suministro energético incontrolado es preciso disponer de sistemas de enclavamiento inviolables que lo imposibiliten totalmente.

Respecto al aporte incontrolado de sustancias químicas es preciso instalar bridas ciegas en las tuberías, incluidas las de los circuitos de seguridad como las de purgado o inertización. Ello representa que la instalación debe haber sido diseñada para que tras las válvulas, al final de tuberías, se dispongan de los accesorios necesarios para que tales bridas ciegas puedan ser instaladas.

Complementariamente a tales medidas preventivas es necesario señalar con información clara y permanente que se están realizando trabajos en el interior de espacios confinados y los correspondientes elementos de bloqueo no deben ser manipulados, todo y que su desbloqueo solo debe ser factible por persona responsable y con útiles especiales (llaves o herramientas especiales).

### **Ventilación**

La ventilación es una de las medidas preventivas fundamentales para asegurar la inocuidad de la atmósfera interior, tanto previa a la realización de los trabajos caso de encontrarse el ambiente contaminado o irrespirable o durante los trabajos por requerir una renovación continuada del ambiente interior.

Generalmente la ventilación natural es insuficiente y es preciso recurrir a ventilación forzada. El caudal de aire a aportar y la forma de efectuar tal aporte con la consiguiente renovación total de la atmósfera interior está en función de las características del espacio, del tipo de contaminante y del nivel de contaminación existente, lo que habrá de ser determinado en cada caso estableciendo el procedimiento de ventilación adecuado. Así, por ejemplo, cuando se trate de extraer gases de mayor densidad que la del aire será recomendable introducir el tubo de extracción hasta el fondo del recinto posibilitando que la boca de entrada a éste sea la entrada natural del aire. En cambio si se trata de sustancias de densidad similar o inferior a la del aire será recomendable insuflar aire al fondo del recinto facilitando la salida de aire por la parte superior.

Los circuitos de ventilación (soplado y extracción) deben ser cuidadosamente estudiados para que el barrido y renovación del aire sea correcto.

Cuando sea factible la generación de sustancias peligrosas durante la realización de los trabajos en el interior, la eliminación de los contaminantes se realizará mediante extracción localizada o por difusión. La primera se utilizará cada vez que existan fuentes puntuales de contaminación (ej. humos de soldadura).

La ventilación por dilución se efectuará cuando las fuentes de contaminación no sean puntuales. Hay que tener en cuenta que el soplado de aire puede afectar a una zona más amplia que la aspiración para poder desplazar los contaminantes a una zona adecuada. Además la técnica de dilución de menor eficacia que la de extracción localizada exige caudales de aire más importantes.

Especial precaución hay que tener en el recubrimiento interior de recipientes, ya que la superficie de evaporación es muy grande pudiéndose cometer errores en las mediciones, siendo necesario calcular con un amplio margen de seguridad el caudal de aire a aportar y su forma de distribución para compensar la contaminación por evaporación que además el propio aire favorece.

La velocidad del aire no deberá ser inferior a 0,5 m/seg. al nivel en el que puedan encontrarse los operarios.

Todos los equipos de ventilación deberán estar conectados equipotencialmente a tierra, junto con la estructura del espacio, si éste es metálico.

En ningún caso el oxígeno será utilizado para ventilar espacio confinado.

### **Vigilancia externa continuada**

Se requiere un control total desde el exterior de las operaciones, en especial el control de la atmósfera interior cuando ello sea conveniente y asegurar la posibilidad de rescate.

La persona que permanecerá en el exterior debe estar perfectamente instruida para mantener contacto continuo visual o por otro medio de comunicación eficaz con el trabajador que ocupe el espacio interior.

Dicha persona tiene la responsabilidad de actuar en casos de emergencia y avisar tan pronto advierta algo anormal. El personal del interior estará sujeto con cuerda de seguridad y arnés, desde el exterior, en donde se dispondrá de medios de sujeción y rescate adecuados, así como equipos de protección respiratoria frente a emergencias y elementos de primera intervención contra el fuego si es necesario.

Antes de mover una persona accidentada deberán analizarse las posibles lesiones físicas ocurridas. Una vez el lesionado se haya puesto a salvo mediante el equipo de rescate, eliminar las ropas contaminadas, si las hay, y aplicar los primeros auxilios mientras se avisa a un médico.

### **Formación y adiestramiento**

Dado el cúmulo de accidentados en recintos confinados debido a la falta de conocimiento del riesgo, es fundamental formar a los trabajadores para que sean capaces de identificar lo que es un recinto confinado y la gravedad de los riesgos existentes.

Para estos trabajos debe elegirse personal apropiado que no sea claustrofóbico, ni temerario, con buenas condiciones físicas y mentales y, preferiblemente, menores de 50 años.

Estos trabajadores deberán ser instruidos y adiestrados en:

- Procedimientos de trabajo específicos, que en caso de ser repetitivos como se ha dicho deberán normalizarse.
- Riesgos que pueden encontrar (atmósferas asfixiantes, tóxicas, inflamables o explosivas) y las precauciones necesarias.
- Utilización de equipos de ensayo de la atmósfera.
- Procedimientos de rescate y evacuación de víctimas así como de primeros auxilios.
- Utilización de equipos de salvamento y de protección respiratoria.
- Sistemas de comunicación entre interior y exterior con instrucciones detalladas sobre su utilización.
- Tipos adecuados de equipos para la lucha contra el fuego y como utilizarlos.

Es esencial realizar prácticas y simulaciones periódicas de situaciones de emergencia y rescate.

### **Procedimiento de emergencia y rescate en un espacio confinado**

Siempre será necesario que las actuaciones emergencia y rescate estén contempladas en un plan, conocido por todos los operarios implicados en el trabajo, donde estén reflejadas las medidas de emergencia.

### **Principios Básicos de un rescate:**



Los individuos que vayan a realizar una intervención deberán haber sido formados en los procedimientos y las técnicas de rescate así como en primeros auxilios, de manera que puedan dominar estas situaciones adecuadamente. Esta formación deberá ser reforzada periódicamente realizándose simulacros de emergencias donde se incluyan el rescate y auxilio de accidentados. Los periodos entre estas formaciones de reciclaje no deberían ser excesivamente largos (más de un año), sobre todo en los casos en que las entradas en recintos confinados no se realizan habitualmente, pues se corre el riesgo de no dominar adecuadamente este tipo de situaciones. Hay que tener en cuenta que en el caso de las evacuaciones de emergencia, se recomienda la realización de simulacros y prácticas al menos cada 12 meses.

Existen una serie de medios materiales necesarios para llevar a buen término un rescate, además habrá que tener en cuenta unos procedimientos de rescate conocidos y aplicados por los implicados.

El número mínimo de personas que deben participar en una intervención de este tipo varía en función del recinto donde se haya originado el incidente y sus características en el momento del accidente. Una persona sola, puede realizar algunos rescates, pero siempre será mejor la presencia de varios rescatadores en el lugar de los hechos. En caso de encontrarse una sola persona en el exterior de un recinto confinado que requiere de varios rescatadores, se deberá prever la situación y no se comenzará el rescate hasta que no se haya asegurado la intervención de terceros en el mismo.

Si no se dieran estas dos condiciones a la vez (medios humanos y medios materiales), las posibilidades de que el rescate termine de mala manera serán demasiado altas.

Dentro de un rescate, la prioridad número uno de los equipos de intervención, será preservar su propia seguridad. No podrá justificarse una exposición a un peligro con el argumento de llegar al accidentado puesto que, en caso de fallar algo, habrá que añadir otro accidentado que rescatar del recinto confinado.

Los rescates deberán ser realizados lo más rápidamente posible, pero evitando la precipitación que tan solo conduce a fallos, o a la generación de situaciones inseguras.

En caso de presentarse una atmósfera deficiente en oxígeno o tóxica deberá proporcionarse al accidentado aire de calidad respirable, lo antes posible. Se recurrirá para ello a equipos autónomos o semiautónomos con máscara supletoria. En su defecto pueden ser utilizados equipos de escape (los más indicados), una ventilación por soplado orientada directamente sobre el accidentado, conducciones de aire comprimido o incluso practicar una abertura en el recinto confinado si esto fuese posible.

En muchos casos el herido precisará de atención médica urgente cuando alcance el exterior del recinto. Deberá planificarse con antelación donde serán administrados estos cuidados médicos una vez de encontrarse en el exterior, de esa manera se podrá guiar al ambulancia hasta el lugar elegido y actuar lo más rápidamente posible.

Es importante que en un rescate no haya más personas de las necesarias. Es conveniente balizar adecuadamente la zona de intervención, para que ninguna persona ajena a la maniobra de rescate estorbe en las maniobras que van a realizarse junto a la boca de entrada. Para ello se utilizará el mismo balizamiento que puede encontrarse señalizando el trabajo, o añadir elementos ajenos. Suelen realizarse dos balizamientos, separando tres zonas diferentes: Caliente, templada y fría. En la primera se realiza la intervención propiamente dicha, donde solo se encontrarán los rescatadores y los equipos que les sean necesarios.



La segunda es donde esperan otro tipo intervinientes como son los apoyos (que proporcionan el material extra que se pueda de necesitar a lo largo de la intervención) y los equipos sanitarios (ambulancia...). La tercera zona es donde se encontrarán las personas ajenas al rescate.

En el caso en que el rescatador deba introducirse en el interior del espacio confinado para realizar su trabajo, deberá de conocer una serie de datos respecto al lugar en el que va a entrar. Cuando se trate de grupos de primera intervención (de la propia empresa) o grupos externos (bomberos) que no pertenezcan al grupo de trabajo implicado en el incidente, esta información deberá ser proporcionada antes de realizar la entrada.

- El permiso de entrada cumplimentado por los operarios antes de realizar la entrada.
- Equipos de que se dispone en la entrada del recinto o que pueden ser puestos a disposición del equipo en un corto espacio de tiempo (ventilación, iluminación...).
- Tipo de espacio confinado.
- Cuál es su uso.
- Está limpio o aún contiene productos.
- Que productos o residuos puede contener y de qué tipo son (tóxicos, corrosivos...).
- Tamaño y forma interior estimada.
- Planos del interior si se dispone de ellos.
- Que peligros puede presentar en su interior.
- Otras entradas (si las hubiese) y posibilidad de acceder a través de ellas (tamaño...).
- Número y estado de las víctimas.
- Ubicación de las mismas.
- Tiempo transcurrido desde el accidente.
- Cualquier otra circunstancia que pueda parecer importante.

La información a proporcionar dependerá del tipo de recinto confinado y del número de trabajadores implicados. Es conveniente que los encargados del trabajo se mantengan cerca para que el equipo de intervención pueda contar con ellos, tanto para disponer de diferentes medios como para contar con su asesoramiento pues conocen bien el lugar y las circunstancias.

La maniobra de rescate no finaliza hasta que el último de los integrantes del grupo de intervención no se encuentre en zona segura, en el exterior del recinto. Hasta que no

llegue ese momento no podrá bajarse la guardia y no se comenzará a efectuar el cierre del recinto (desenclavamientos, anular las ventilaciones...).

Para su configuración y respecto a las posibilidades de rescate, los recintos confinados se dividen en tres tipos diferentes. Los planes de emergencia y rescate deberán adaptarse al tipo de recinto en el que estemos trabajando.

1. Pozos
2. Galerías
3. Pozos + Galerías

En el caso del presente proyecto nos encontraremos principalmente con accesos a los pozos en los puntos de conexión del nuevo colector con la red existente.

#### Equipos de Protección

- Traje y botas de agua.
- Detector portátil multigas 4 canales: generalmente H<sub>2</sub>S, O<sub>2</sub>, CO, y explosividad (CH<sub>4</sub>).
- Equipo de impulsión de aire exterior limpio o de extracción forzada del aire contaminado del interior (puede ser necesaria la aplicación de una conducción flexible).
- Equipo de comunicación con el exterior (radiofrecuencia antideflagrante).
- Equipo de respiración autónomo/semiautónomo.
- Equipo de respiración autónoma de escape en caso de emergencia.
- Arnés tipo B2 con cuerda de seguridad.
- Equipo detector de falta de movimiento o de "hombre muerto"
- Ternal de accionamiento mecánico y sistema anticaída para la evacuación de la persona que se encuentre en su interior en caso de emergencia. Dicho ternal puede estar asociado a un trípode de rescate.
- Equipo de reanimación respiratoria, preferible con aportación de oxígeno.

## **8.10 ACABADOS**

### **8.10.1 Enfoscados y enlucidos**

#### Descripción de los trabajos

Cuando se realicen sobre paramentos verticales u horizontales interiores, o exteriores de planta baja, se emplearán andamios, de borriquetas tubulares móviles frenadas, para mantener la cabeza de los operarios por encima del plano de trabajo.

La situación de los materiales a emplear respecto al paramento sobre el que se van a aplicar, será la idónea para evitar desplazamientos o giros innecesarios que aumenten el riesgo de caídas.

Cuando un operario trabaje sobre el andamio, tendrá un ayudante que le proporcione los materiales que necesite para no tenerlos acopiados sobre la plataforma del andamio, evitándose así tropiezos y caídas en altura.

#### Riesgos detectables más comunes

- Golpes por uso de herramientas (miras, reglas, terrajas, maestras).
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

- Cuerpos extraños en los ojos.
- Dermatitis por contacto con el cemento u otros aglomerantes.
- Desenganche de las mangueras de aire comprimido en la proyección.
- Contactos eléctricos directos o indirectos en trabajos próximos a líneas en tensión.

#### Normas o medidas de protección

No trabajar en altura superior al pecho del operario para evitar salpicaduras en los ojos, colocando a continuación andamios.

En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de apoyo donde se realicen los trabajos, para evitar los accidentes por resbalón.

Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados y similares de techos, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.

Los andamios para enfoscados de interiores se formarán sobre borriquetas. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para estos fines, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.

Se prohíbe el uso de borriquetas sin protección en balcones, para evitar riesgos de caídas a distinto nivel.

Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux, medidos a una altura sobre el suelo de alrededor de 2 m.

Se prohíbe la conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de garbancillo sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.

Cuando se produzcan salpicaduras en los ojos, se deberán limpiar estos con aceite y no con agua.

Realizar la unión de mangueras con abrazaderas, comprobando su correcto estado.

Se desconectarán las líneas eléctricas próximas a zonas de trabajo.

#### Prendas de protección personal

Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas, llevando el marcado CE, y serán:

- Casco de polietileno (obligatorio para los desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde existan riesgo de caída de objetos).
- Guantes de P.V.C. o goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Gafas de protección contra gotas de mortero y similares.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad clase A, B o C.
- El transporte de sacos y planchas de escayolas se realizará preferiblemente sobre carretillas en evitación de sobreesfuerzos.

### 8.10.2 Pintura

#### Descripción de los trabajos

Se realizarán estos trabajos cuando las superficies sobre las que se van a aplicar estén estabilizadas con su humedad natural y limpias.

No se pintará en exteriores cuando las condiciones atmosféricas sean desfavorables.

#### Riesgos detectables más comunes

- Caída de personas.
- Cuerpos extraños en los ojos (gotas de pintura, motas de pigmentos).
- Los derivados de los trabajos realizados en atmósferas nocivas (intoxicaciones).
- Explosiones e incendios por inflamación de mezcla aire-vapores de los disolventes.
- Atrapamiento de extremidades por máquinas de proyección.
- Contacto con sustancias corrosivas.

#### Normas o medidas preventivas

Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se evitará la formación de atmósferas nocivas, manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando (ventanas y puertas abiertas).

Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm (tres tablonos trabados), para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies angostas.

La iluminación mínima en las zonas de trabajo será de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m.

Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Protección de los órganos móviles de las máquinas de proyección mediante resguardos.

Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad.

Las operaciones de lijados, (tras plastecidos o imprimados), mediante lijadoras eléctrica de mano, se ejecutarán siempre bajo ventilación por "corriente de aire", para evitar el riesgo de respirar polvo en suspensión.

Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" de las instalaciones (tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc) durante los trabajos de pintura de señalización (o de protección de conductos, tuberías de presión, equipos motobombas, etc).

#### Prendas de protección personal

Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas, llevando el marcado CE, y serán:

- Casco de polietileno (para desplazamiento por la obra).
- Guantes de P.V.C. largos, (para remover pinturas a brazo).
- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable (para ambientes pulverulentos).
- Mascarillas con filtro químico específico recambiable (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Gorro protector contra pintura para el pelo.

## **9 ANÁLISIS DE RIESGOS SEGÚN MAQUINARIA A UTILIZAR**

### **9.1 MEDIDAS GENERALES PARA MAQUINARIA PESADA**

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.

A continuación se exponen una serie de medidas preventivas comunes a toda la maquinaria que previsiblemente se utilizará en la presente obra.

#### **9.1.1 Generales**

Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

Utilizar la máquina siguiendo fielmente las instrucciones. No desmontar, quitar o modificar los dispositivos de seguridad.

Actuar según las normas de comportamiento adecuadas a la actividad que se está realizando (Riesgos durante la ejecución de los trabajos). Ante una duda a la hora de realizar las correspondientes maniobras consultar a los mandos.

El personal que maneje la maquinaria será especialista en su uso y contará con el Permiso de Conducir de la categoría correspondiente o, si se trata de maquinaria que no precisa del mismo, contará con una acreditación expedida por la Empresa en la que se haga constar que ha recibido la formación e información necesaria para su empleo seguro. Además seguirán las normas que se incorporan en este Estudio de Seguridad para cada una de las máquinas.

Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

Toda la maquinaria deberá contar con su certificado de conformidad o adecuación y todos los sistemas de seguridad preceptivos. Antes de su uso debe realizarse una inspección visual de la estructura y comprobar si hay escapes, cables dañados, conexiones eléctricas, estado de los neumáticos, ruedas, niveles, baterías (cuidado con las chispas de soldadura), partes móviles, controles y mandos.

Hay que comprobar el correcto funcionamiento de los controles de operación, evaluar los defectos detectados y avisar al equipo de mantenimiento o poner la máquina fuera de servicio, en su caso.

No se debe permitir el acceso a la máquina a personas no autorizadas.

Antes de comenzar los trabajos se comprobará que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, etc.

El asiento deberá ser ergonómico y estar diseñado anatómicamente (podrá regularse en altura, respaldo...). Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.

Nunca regular el asiento del conductor durante la marcha. Comprobar que todos los rótulos de información de riesgos están en buen estado y en lugares visibles.

Es importante que la maquinaria disponga de avisadores acústicos dé marcha atrás y rotativos luminosos.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres. En vehículos con sistemas electrónicos sensibles, no está permitida su utilización.

Estará prohibido el uso de equipos de música con auriculares.

No se admitirán en la obra máquinas desprovistas de cabinas antivuelco (o pórticos de seguridad antivuelco y antiimpactos).

Las cabinas antivuelco montadas sobre la maquinaria a utilizar en esta obra, no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio, y un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Deberán llevar una carcasa de protección y resguardo que impidan los atrapamientos con órganos móviles.

Asegurar la máxima visibilidad de la máquina limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Verificar que la cabina está limpia, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.

Subir y bajar únicamente por la escalera prevista por el fabricante, hacerlo siempre apoyado con las dos manos y hacerlo siempre de cara.

Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de las máquinas utilizado vestimentas sin ceñir y joyas (cadenas, relojes, anillos), que pueden engancharse en los salientes y los controles.

Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se prohíbe encaramarse sobre cualquier máquina durante la realización de cualquier movimiento. No subir ni bajar con la máquina en movimiento.

Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).

Debe prohibirse expresamente dormir bajo la sombra proyectada por la pala cargadora en reposo.

### **9.1.2 Entorno de la obra**

Hay que verificar que las condiciones del suelo son las apropiadas para soportar la carga máxima indicada por el fabricante. Asimismo, hay que evitar zonas de surtidores, agujeros, manchas de grasa o cualquier riesgo potencial.



Verificar pendientes, obstáculos, socavones y otros impedimentos. Mantener limpia la zona de trabajo y planificar los movimientos necesarios para el desarrollo de su labor.

En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos se ha de verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Garantizar en cualquier momento la comunicación entre el conductor y el encargado.

Todas las maniobras de los vehículos, serán guiadas por una persona, y su tránsito dentro de la zona de trabajo, se procurará que sea con sentidos constantes y previamente estudiados, impidiendo toda circulación junto a desniveles.

Se prohíbe realizar trabajos en esta obra en proximidad de máquinas en funcionamiento.

Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.

Dispondrá de cartel adhesivo indicativo de “Prohibido permanecer en el radio de acción de esta máquina”.

Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es eficaz o que los gases se han extraído.

### **9.1.3 Desplazamientos**

Establecer una zona de entrada y salida de maquinaria, independiente de la entrada y salida de personas, debidamente señalizada con carteles /señales informativas, si fuera necesario contar con la presencia de señalistas, buena visibilidad y autorización para acceder o salir de la obra.

Establecer recorridos obligatorios de la maquinaria dentro de la obra debidamente señalizado con carteles/señales informativos.

Las zonas de extracción y carga así como las de vaciado y extendido del material deberán estar igualmente señalizadas.

Se procurará que los accesos a los tajos sean firmes, para evitar aterramientos. Las pendientes de posibles rampas de acceso a los tajos no serán superiores al 20%. Se utilizarán tabloncillos o chapas de palastro para salvar irregularidades o zonas blandas del terreno de paso.

Realizar las entradas o salidas de las vías con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.

Hay que respetar la señalización interna de la obra.

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.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta. En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los correctos. 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.

Tener en cuenta la distancia de parada que requiere la máquina y elegir, de acuerdo con ello, la velocidad de circulación.

Mantener la distancia de seguridad a salientes, a otras máquinas y otros puntos de peligro. Al pasar por líneas aéreas, etc., mantenerse siempre alejado guardando las distancias mínimas de seguridad.

No circular por la pendiente en dirección transversal.

La intención de moverse se indicará con el claxon (por ejemplo: dos pitidos para andar hacia delante y tres hacia atrás).

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

En pendientes, utilizar la marcha más corta.

No utilizar el freno de estacionamiento como freno de servicio.

La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 metros para vehículos ligeros y de 4 metros para pesados.

#### **9.1.4 Ejecución de los trabajos**

Trabajar, siempre que sea posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del operario.

No utilizar cucharas ni accesorios más grandes de lo que indica el fabricante.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Así mismo hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

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.

Antes de iniciar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes

Prestar atención a los posibles desprendimientos, sobre todo en las operaciones de desbroce, y en los taludes.

Al remolcar o auxiliar a otras máquinas prestar atención al estado de sujeción de cables y eslingas, y vigilar que no haya personas alrededor, por la posible rotura de los mismos.

No derribar elementos que sean más altos que la máquina con la cuchara extendida. Se prohíbe expresamente en esta obra el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Siempre se ha de extraer el material de cara a la pendiente. Mirar continuamente en la dirección de la marcha para evitar atropellos durante la marcha atrás.

En operaciones con pala frontal, sobre masas de una cierta altura, se empezará atacando las capas superiores para evitar derrumbamientos.

Cuando haya varias máquinas trabajando a diversos niveles, se hará que la máquina ensanche bastante su corte antes de comenzar otro más abajo, esto impide que caigan sobre la máquina inferior rocas o tierras. Se evitará que la situada en la parte inferior excave bajo la plataforma superior.

Cuando sea necesario trabajar en una pendiente, se hará hacia arriba, así el agua no se introducirá en la excavación.

Cuando se utilicen medios mecánicos de excavación, se mantendrán distancias mínimas de seguridad con el fin de que los trabajadores no entren en el radio de acción de las máquinas.

La cuchara no debe usarse nunca para golpear rocas, especialmente si están medio desprendidas.

Durante la operación de carga no permitirá que haya personal en el radio de acción de la cargadora, ni que circule o permanezca personal al lado opuesto del camión para el que se realiza la carga.

Antes de salir un camión cargado, se revisará el estado de la carga y eliminadas las piedras que pudiesen caer del mismo durante el trayecto.

Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por persona cualificada para ello.

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

### **9.1.5 Mantenimiento y revisiones**

Para el buen funcionamiento de la máquina, y en especial por razones de seguridad, deberá efectuar escrupulosamente las revisiones prescritas por el Servicio de Maquinaria.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección individual.

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 y la máquina bloqueada.

Hay que inspeccionar y reparar las cadenas en mal estado o excesivamente desgastadas.

Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.

Hay que apretar los pernos flojos y sustituir los que estén defectuosos. Se realizarán las siguientes comprobaciones periódicas:

- Estado de los faros.
- Luces de posición.
- Intermitentes.
- Luces de freno.
- Estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes.
- Todos los dispositivos de seguridad estarán en su sitio.
- Niveles de aceite y agua.
- Limpieza de los parabrisas y retrovisores.
- Limpieza de los accesos a la cabina y asideros.
- Comprobar los frenos de la máquina.

En cuanto a 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 y cerciorarse de que se encuentran en buen estado.

No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.

Si en la obra existe una zona de repostaje y almacenamiento de combustible para la maquinaria deberá cumplir con la normativa correspondiente R.D. 379/2001 "Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias del Ministerio de Industria y Energía correspondientes al almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles".

Para evitar los riesgos de difícil definición, no trabajar con la máquina en situación de avería o de semiavería. Reparar e iniciar el trabajo. Cuando la máquina se encuentre averiada, señalizarla con un cartel de "Máquina averiada".

### **9.1.6 Estacionamiento**

Si por cualquier circunstancia se debe bajar del vehículo, hacerlo, siempre que sea posible, por el lado por el que no exista circulación.

Estacionar la máquina 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 y cerrar la cabina y el compartimento del motor. En caso necesario, bloquear las ruedas mediante calzos.

Se prohíbe estacionar la maquinaria, como norma general, a menos de tres metros del borde de barrancos, hoyos, zanjas o similares.

El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de la marcha contraria al sentido de la pendiente.

Fuera de servicio o durante los períodos de parada, la transmisión estará en punto muerto, el motor parado con la llave extraída, el freno de estacionamiento aplicado y la batería desconectada.

## **9.2 MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### **9.2.1 Pala Cargadora**

Las palas cargadoras son palas montadas sobre tractor y aptas para diversos trabajos, pero especialmente para movimientos de tierras.

#### Riesgos detectables más comunes

- Atropellos y colisiones, en maniobras de marchas atrás y giro.
- Caída de material, desde la cuchara.
- Vuelco de la máquina.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.

#### Normas o medidas preventivas

No trabajará en ninguna circunstancia bajo los salientes de la excavación, eliminando éstos con el brazo de la máquina.

Para la carga sobre camión, se colocará éste oblicuamente a la cargadora, comenzando la carga por la parte delantera.

Estará dotada de asideros a ambos lados de la puerta y estribos de chapa perforada antideslizante, para evitar caídas del maquinista al subir o bajar.

Para trabajos en lugares de poca ventilación, se pondrán filtros en la salida de los escapes para evitar concentraciones peligrosas de gases.

Las partes móviles de la máquina llevarán colocadas la carcasa de protección.

Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.

Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.

Si se cargan piedras de tamaño considerable, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebotes y roturas.

Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.

La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta, siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.

No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.

Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.

Separar y proteger las líneas eléctricas próximas a zonas de trabajo.

Evitar que elementos extremos de las máquinas, útiles u otros equipos, se aproximen a menos de 4 metros de las líneas eléctricas en servicio de hasta 66.000 voltios y 5 metros para tensiones superiores.

Si a pesar de las precauciones hubiese un contacto de la maquina con la línea eléctrica, el maquinista deberá:

- Permanecer en la cabina, maniobrando si es posible, para que cese el contacto.
- Indicará a todas las personas que se alejen del lugar hasta que cese el contacto o le confirmen que la instalación ha sido desconectada.
- Si el vehículo se incendia y se viera obligado a abandonarlo, podrá hacerlo comprobando que no hay cables sobre el suelo ni en el vehículo; descenderá de la máquina dando un salto con los pies juntos; no tocará la máquina y el suelo al mismo tiempo; se alejará de la máquina con pasos cortos.

#### Prendas de protección personal

Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas, llevando el marcado CE, y serán:

- Casco de seguridad homologado.
- Botas antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas de protección contra el polvo en tiempo seco.
- Asiento anatómico.

### Protecciones colectivas

- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

### **9.2.2 Camión Basculante**

Se utiliza para el movimiento de tierras y para el acarreo de materiales en general. Está dotado de una caja abierta basculante que descarga por vuelco. Transporta cargas de hasta 20Tm.

### Riesgos detectables más comunes

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.
- Vuelcos, al circular por la rampa de acceso.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.

### Normas o medidas preventivas

Antes de iniciar la actividad se revisará el estado del vehículo.

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.

Respetará todas las normas del código de circulación.

Si por cualquier circunstancia, tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.

Respetará en todo momento la señalización de la obra.

Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.

La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

Separar y proteger las líneas eléctricas próximas a zonas de trabajo.

Evitar que elementos extremos de las máquinas, útiles u otros equipos, se aproximen a menos de 4 metros de las líneas eléctricas en servicio de hasta 66.000 voltios y 5 metros para tensiones superiores.

Si a pesar de las precauciones hubiese un contacto de la maquina con la línea eléctrica, el maquinista deberá:

- Permanecer en la cabina, maniobrando si es posible, para que cese el contacto.
- Indicará a todas las personas que se alejen del lugar hasta que cese el contacto o le confirmen que la instalación ha sido desconectada.
- Si el vehículo se incendia y se viera obligado a abandonarlo, podrá hacerlo comprobando que no hay cables sobre el suelo ni en el vehículo; descenderá de la máquina dando un salto con los pies juntos; no tocará la máquina y el suelo al mismo tiempo; se alejará de la máquina con pasos cortos.



### Prendas de protección personal

Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas, llevando el marcado CE, y serán:

- Uso de casco homologado, siempre que se baje del camión.
- Durante la carga, se permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.
- Antes de comenzar la descarga, tendrá echado el freno de mano.

### Protecciones colectivas

- No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar éste maniobras.
- Si se descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 m, garantizando ésta mediante topes.

### **9.2.3 Retroexcavadora**

Equipo de trabajo que se utiliza en operaciones de movimiento de tierras; por un lado, en operaciones de carga y por el otro para demoler determinados elementos.

#### Riesgos detectables más comunes

- Vuelco por hundimiento del terreno.
- Golpes a personas o cosas en el movimiento de giro.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.

#### Normas o medidas preventivas

No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.

La cabina, estará dotada del extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas.

La intención de moverse se indicará con el claxon (por ejemplo: dos pitidos para andar hacia adelante, y tres hacia atrás).

En la apertura de zanjas se sincronizará la excavación y la entibación que impida el derrumbamiento de las tierras.

Cuando el tren de rodadura sea neumático, estarán inflados con la presión adecuada.

Para trabajos en pendiente se evitará la oscilación del cucharón en dirección de la pendiente, nivelando la zona de trabajo cuando sea posible.

El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de la marcha contraria al sentido de la pendiente.

El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes, durante los movimientos de ésta o por algún giro imprevisto al bloquearse una oruga.

Al circular lo hará con la cuchara plegada.

Al finalizar el trabajo de la máquina, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina; si la parada es prolongada, se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.



Durante la excavación del terreno en la zona de entrada al solar, la máquina estará calzada al terreno mediante sus zapatas hidráulicas.

Separar y proteger las líneas eléctricas próximas a zonas de trabajo.

Evitar que elementos extremos de las máquinas, útiles u otros equipos, se aproximen a menos de 4 metros de las líneas eléctricas en servicio de hasta 66.000 voltios y 5 metros para tensiones superiores.

Si a pesar de las precauciones hubiese un contacto de la maquina con la línea eléctrica, el maquinista deberá:

- Permanecer en la cabina, maniobrando si es posible, para que cese el contacto.
- Indicar a todas las personas que se alejen del lugar hasta que cese el contacto o le confirmen que la instalación ha sido desconectada.
- Si el vehículo se incendia y se viera obligado a abandonarlo, podrá hacerlo comprobando que no hay cables sobre el suelo ni en el vehículo; descenderá de la máquina dando un salto con los pies juntos; no tocará la máquina y el suelo al mismo tiempo; se alejará de la máquina con pasos cortos.

#### Prendas de protección personal

Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas, llevando el marcado CE, y serán:

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas antideslizantes.
- Limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.

#### Protecciones colectivas

- No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina.
- Al descender por la rampa, el brazo de la cuchara estará situado en la parte trasera de la máquina.

### **9.2.4 Perforadora de muro pantalla**

#### Riesgos detectables más comunes

- Caídas en altura de personas durante las operaciones de conservación y mantenimiento.
- Desprendimiento de materiales en altura.
- Golpes causados por la oscilación de las juntas, armadura, etc.
- Atrapamiento de personas por ausencia de carcasas en los elementos móviles.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.

#### Normas o medidas preventivas

El personal que no intervenga en los tajos, no circulará por la zona de influencia de la maquinaria.

El terreno carecerá de obstáculos, para el libre desplazamiento de la maquinaria.

Las eslingas para el movimiento de las armaduras estarán en buen estado.

El acceso a la parte superior de la máquina se hará mediante pates y aros de protección exteriores integrados a la misma.

El personal que maneje la maquinaria conocerá la carga máxima para cada grado de inclinación.

Separar y proteger las líneas eléctricas próximas a zonas de trabajo.

Evitar que elementos extremos de las máquinas, útiles u otros equipos, se aproximen a menos de 4 metros de las líneas eléctricas en servicio de hasta 66.000 voltios y 5 metros para tensiones superiores.

Si a pesar de las precauciones hubiese un contacto de la máquina con la línea eléctrica, el maquinista deberá:

- Permanecer en la cabina, maniobrando si es posible, para que cese el contacto.
- Indicar a todas las personas que se alejen del lugar hasta que cese el contacto o le confirmen que la instalación ha sido desconectada.
- Si el vehículo se incendia y se viera obligado a abandonarlo, podrá hacerlo comprobando que no hay cables sobre el suelo ni en el vehículo; descenderá de la máquina dando un salto con los pies juntos; no tocará la máquina y el suelo al mismo tiempo; se alejará de la máquina con pasos cortos.

#### Prendas de protección personal

Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas, llevando el marcado CE, y serán:

- Casco homologado para el personal que intervenga en la obra.
- Botas de agua.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.

#### Protecciones colectivas

- La zona de trabajo de las máquinas estará perfectamente delimitada y señalizada.
- Antes del comienzo del trabajo de estas máquinas, el solar estará cerrado con las vallas.
- Conservación y protección, en su caso, de las conducciones eléctricas de alimentación a cuadro secundario.

### **9.2.5 Motovolquete autopropulsado (Dumper)**

El moto volquete, dumper, o carretilla a motor con volquete es un equipo móvil de trabajo utilizado habitualmente para el transporte interno de materiales en obras y trabajos de mantenimiento relacionados con la construcción y también en menor medida en trabajos relacionados con jardinería, silvicultura y otros.

#### Riesgos detectables más comunes

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.

- Los derivados de la vibración constante durante la conducción.
- Polvo ambiental.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Los derivados de respirar monóxido de carbono (trabajos en locales cerrados o mal ventilados).
- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.

#### Normas o medios preventivos

El personal encargado de la conducción del dúmper, será especialista en el manejo de este vehículo.

Antes de comenzar a trabajar, comprobar los frenos y que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante, es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.

Al poner el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla de la mano.

No cargar el cubilote por encima de la carga máxima en él grabada, ni transportar personas.

Evitar la descarga al borde de los cortes del terreno si ante éstos, no existe instalado un tope final de recorrido.

Respetar las señales tanto de circulación interna como de tráfico si debe cruzar calles.

Si debe remontar pendientes con el dúmper cargado, es más seguro hacerlo en marcha atrás.

Se prohíben expresamente los "colmos" del cubilote que impidan la visibilidad frontal, así como el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote.

#### Prendas de protección personal

Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas, llevando el marcado CE, y serán:

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Botas de seguridad y/o impermeables (zonas embarradas).
- Trajes para tiempo lluvioso.

#### **9.2.6 Camión de transporte**

Un camión es un vehículo motorizado para transporte de bienes. Los camiones normalmente se construyen sobre una estructura resistente denominada chasis (bastidor).

En la mayoría la estructura está integrada por un chasis portante, generalmente un marco estructural, una cabina y una estructura para transportar la carga.

#### Riesgos detectables más comunes

Se considera exclusivamente los comprendidos desde el acceso a la salida de la obra.

- Atropello.
- Choque.

- Vuelco del camión.
- Vuelco por desplazamiento de carga.
- Caídas al subir o bajar.
- Atrapamiento.

#### Normas o medidas preventivas

El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará como se describa en los planos del Plan de Seguridad.

Las operaciones de carga y descarga se realizarán en los lugares señalados para tal efecto.

En las maniobras de carga y descarga realizadas en planos inclinados, además de haber sido instalado el freno de mano, se colocarán calzos de inmovilización en las ruedas.

El conductor, en su caso, antes de partir, limpiará su calzado del barro o grava para subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.

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 dotadas de gancho de inmovilización.

Si se descargan bidones mediante plano inclinado, se gobernarán desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5 % y se cubrirá con una lona.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos.

#### Normas de seguridad para los trabajos de carga y descarga de camiones

Se dotará de guantes o manoplas de cuero y botas de seguridad a los operarios que realicen estas tareas.

Si se debe guiar cargas en suspensión, se hará mediante "cabos de gobierno" atados a ellas, evitando empujarlas directamente.

Si desea abandonar la cabina del camión el conductor, utilizará siempre casco de seguridad.

#### Prendas de protección personal

Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas, llevando el marcado CE, y serán:

- Casco de polietileno.
- Cinturón de seguridad clase "A" o "C".
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manoplas o guantes de cuero.
- Salva hombros y cara de cuero (transporte de carga a hombro).
- Calzado de calle adecuado para la conducción de camiones.

### 9.3 MAQUINARIA FRESADO Y DEMOLICIÓN DE FIRME

#### 9.3.1 Fresadora

Equipo de trabajo que dispone de piezas metálicas en revolución para arrancar un determinado grueso del firme de una carretera.

##### Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos. • Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

##### Normas o medidas preventivas

Deben utilizarse fresadoras 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 fresadora esté dotada 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.

Garantizar en todo momento la comunicación entre el conductor y el encargado.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la fresadora responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, 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 de la fresadora 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 de la fresadora 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 fresadora.

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 fresadora.

Verificar que la altura máxima de la fresadora 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.

La fresadora 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 fresadora en movimiento.

Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del lugar de trabajo.

Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.

Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).

En trabajos en pendientes, hay que trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.

Utilizar la marcha más lenta en pendientes de más del 7%.

Limpiar las orugas antes de cada desplazamiento.

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.

En operaciones de mantenimiento en zonas superiores a la altura del cuerpo hay que utilizar elementos auxiliares como escaleras o plataformas de trabajo.

Efectuar las tareas de reparación de la fresadora con el motor parado y la máquina estacionada. Hay que colocar un cartel indicando que la fresadora se está reparando.

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 fresadora y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

Estacionar la fresadora 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.

#### Prendas de protección personal

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

### **9.4 MAQUINARIA DE ELEVACIÓN**

#### **9.4.1 Camión Grúa**

Equipo de trabajo formado por un vehículo portante, sobre ruedas o sobre orugas, dotado de sistemas de propulsión y dirección propios, en cuyo chasis se acopla un aparato de elevación tipo pluma.

Además de lo expuesto en el apartado "Camión de transporte", lo siguiente:

#### Riesgos detectables más comunes

- Golpes por la caída de cargas.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.

#### Normas o medidas preventivas

Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillo 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 dirigidas por un señalista.

Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga y arrastrarla.

Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión-grúa a distancias inferiores a 5 m. y siempre bajo las cargas en suspensión.

Separar y proteger las líneas eléctricas próximas a zonas de trabajo.

Evitar que elementos extremos de las máquinas, útiles u otros equipos, se aproximen a menos de 4 metros de las líneas eléctricas en servicio de hasta 66.000 voltios y 5 metros para tensiones superiores.

#### Normas de seguridad para los operadores de camión-grúa

Estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.

Mantendrá la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.

Evitará pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.



Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina ni permita que nadie toque el camión.

Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.

Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede ser problemática y difícil de gobernar.

Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos.

Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo, sin sobrepasarla en ningún caso.

No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos

Si a pesar de las precauciones hubiese un contacto de la maquina con la línea eléctrica, el maquinista deberá:

- Permanecer en la cabina, maniobrando si es posible, para que cese el contacto.
- Indicará a todas las personas que se alejen del lugar hasta que cese el contacto o le confirmen que la instalación ha sido desconectada.
- Si el vehículo se incendia y se viera obligado a abandonarlo, podrá hacerlo comprobando que no hay cables sobre el suelo ni en el vehículo; descenderá de la máquina dando un salto con los pies juntos; no tocará la máquina y el suelo al mismo tiempo; se alejará de la máquina con pasos cortos.

#### Prendas de protección personal

Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas, llevando el marcado CE, y serán:

- Casco de polietileno (siempre que se abandone la cabina en el interior de la obra y exista el riesgo de golpes en la cabeza).
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de calle adecuado para la conducción de camiones.

#### **9.4.2 Grúa autopropulsada**

Equipo de trabajo instalado en una plataforma sobre ruedas o cadenas, con un sistema motor que le permite desplazarse de manera autónoma, dotado de un aparato de elevación.

Por regla general, se utiliza esta máquina para el movimiento de elementos a elevar cuyo transporte o ubicación así lo exijan, por lo que permanecerá en obra un tiempo relativamente corto y será necesario que las normas de seguridad deban ser comunicadas por el procedimiento más ágil posible.

#### Riesgos detectables más comunes

- Vuelco de la grúa autopropulsada.
- Atrapamiento.
- Caídas a distinto nivel.
- Atropello de personas.
- Golpes por la carga.

- Desplome de la estructura en montaje (perfilería en general, tramos de grúa torre, climatizadores, etc.).
- Contacto con la energía eléctrica.
- Caídas al subir o bajar de la cabina.
- Quemaduras (mantenimiento).

#### Normas o medidas preventivas

El Plan de Seguridad especificará claramente en los planos, los lugares de estación de la grúa autopropulsada.

Tendrá al día el libro de mantenimiento, en prevención de los riesgos por fallo mecánico.

El gancho o doble gancho, de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo o pestillos de seguridad.

Se vallará su entorno en estación, a la distancia más alejada posible en prevención de daños a terceros.

Se instalarán señales de "peligro obras", balizamiento y dirección obligatoria para la orientación de los vehículos automóviles a los que la ubicación de la máquina desvíe de su normal recorrido.

Separar y proteger las líneas eléctricas próximas a zonas de trabajo.

Evitar que elementos extremos de las máquinas, útiles u otros equipos, se aproximen a menos de 4 metros de las líneas eléctricas en servicio de hasta 66.000 voltios y 5 metros para tensiones superiores.

#### Normas de seguridad para los operadores de grúa autopropulsada

Respete las señales de tráfico interno.

Si desea abandonar la cabina de su vehículo utilice siempre casco de seguridad.

Ubíquese para realizar su trabajo, en el lugar que se le designará.

En caso de tener que apoyar los gatos estabilizadores sobre terrenos blandos se le facilitarán tabloncillos de 9 cm. de espesor o palastros para ser utilizados como plataformas de reparto.

Las maniobras de carga o descarga, estarán siempre guiadas por un señalista y especialmente cuando el operador no tenga a la vista la carga suspendida.

Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante, en función de la longitud en servicio del brazo.

Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar cargas.

Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m. en torno a la grúa y en el radio de acción de cargas suspendidas.

Evite pasar el brazo con carga o sin ella sobre el personal.

No dé marcha atrás sin ayuda de un señalista.

Suba y baje de la cabina y plataformas por los lugares previstos para ello.

No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.

Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina, espere sin abandonar su puesto, recibir instrucciones y sobre todo no permita que nadie toque la grúa autopropulsada.

Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar cualquier desplazamiento, póngalo en la posición de viaje.

No permita que nadie se encarama sobre la carga, ni se cuelgue del gancho.

Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina, si se resbalan los pedales durante una maniobra o marcha, puede provocar accidentes.

Levante una sola carga a la vez, la carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.

Mantenga a la vista la carga, si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras.

Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos.

No abandone la máquina con cargas suspendidas.

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 estorbos defectuosos o dañados.

Si a pesar de las precauciones hubiese un contacto de la maquina con la línea eléctrica, el maquinista deberá:

- Permanecer en la cabina, maniobrando si es posible, para que cese el contacto.
- Indicará a todas las personas que se alejen del lugar hasta que cese el contacto o le confirmen que la instalación ha sido desconectada.
- Si el vehículo se incendia y se viera obligado a abandonarlo, podrá hacerlo comprobando que no hay cables sobre el suelo ni en el vehículo; descenderá de la máquina dando un salto con los pies juntos; no tocará la máquina y el suelo al mismo tiempo; se alejará de la máquina con pasos cortos.

#### Prendas de protección personal

Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas, llevando el marcado CE, y serán:

- Casco de polietileno (siempre que exista el riesgo de caída de objetos o de golpes en la cabeza).
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de calle adecuado para la conducción de camiones.

## 9.5 MAQUINARIA PARA HORMIGONADO

### 9.5.1 Camión hormigonera

Se considera al camión hormigonera como el encargado de transportar el hormigón; está formado por una cuba de forma cónica o bombo giratorio soportado por el bastidor que va montada sobre un eje inclinado, de forma que pueda girar; en esta es donde se coloca el Hormigón.

Son de aplicación al caso los riesgos y medidas preventivas inherentes a la operación de hormigonado y las generales relativas al uso de camiones.

#### Riesgos detectables más comunes

- Atropello de personas.
- Colisión con otras máquinas.
- Vuelco del camión (terrenos irregulares, embarrados, etc.).
- Caída en el interior de una zanja.
- Caída de personas desde el camión.
- Golpes por el manejo de las canaletas.
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Golpes por el cubilote de hormigón.
- Atrapamiento durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.
- Las derivadas del contacto con hormigón.

#### Normas o medidas preventivas

El recorrido de los camiones hormigonera en el interior de la obra, se efectuará según se defina en los planos del Plan de Seguridad.

Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20% como norma general.

La limpieza de la cuba y canaletas se realizará en los lugares definidos en los planos para tal labor.

La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista.

Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno, se efectuarán sin que las ruedas de los camiones-hormigonera, sobrepasen la línea blanca (cal o yeso) de seguridad, trazada a 2m. del borde, como norma general.

#### Normas de seguridad para los conductores

Respetará las señales de tráfico internas de la obra y las generales descritas para los conductores de camión.

#### Prendas de protección personal

Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas, llevando el marcado CE, y serán:

- Casco de polietileno.
- Botas impermeables de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes impermeabilizados.
- Calzado de calle adecuado para la conducción de camiones.

- Mandil impermeable (limpieza de canaletas).

### 9.5.2 Bomba para hormigón autopulsada

Aparato que mezcla los ingredientes de un mortero de hormigón y lo expulsa a través de un conducto hasta el lugar de enlchado.

#### Riesgos detectables más comunes

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco por proximidad a cortes y taludes.
- Deslizamiento por planos inclinados.
- Vuelco por fallo mecánico (gatos hidráulicos).
- Proyección de objetos (reventón de tubería o salida de pelota limpiadora).
- Golpes por objetos que vibran (tolva, tubos oscilantes).
- Atrapamiento (entre tolva y camión hormigonera o durante labores de mantenimiento).
- Contacto con la corriente eléctrica (equipos de bombeo por accionamiento eléctrico).
- Interferencia del brazo con líneas eléctricas aéreas.
- Rotura de la tubería (desgaste, sobrepresión, agresión externa).
- Rotura de la manguera.
- Caída de personas desde la máquina.
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos directos o indirectos.

#### Normas o medidas preventivas

Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento, prohibiendo expresamente su modificación o manipulación.

La bomba de hormigonado, sólo podrá utilizarse para bombeo de hormigón según el "cono" recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.

El brazo de elevación de la manguera, únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido destinado por su diseño.

Las bombas para hormigón a utilizar en esta obra, habrán pasado una revisión anual en los talleres indicados para ello por el fabricante, demostrándose el hecho ante el Coordinador del Plan de Seguridad.

Su ubicación exacta en el solar, se estudiará en el Plan de Seguridad, no obstante, se exigirá que el lugar sea horizontal y que diste al menos 3 m. del borde de un talud corte del terreno medidos desde el punto de apoyo de los gatos estabilizadores.

El Vigilante de Seguridad, antes de iniciar el bombeo de hormigón, comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante calzos y los gatos estabilizadores en posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado.

La zona de bombeo, quedará totalmente aislada de los viandantes, en prevención de daños a terceros.

Al personal encargado del manejo de la bomba de hormigonado, se le hará entrega de la siguiente normativa de seguridad. Copia del recibí en conforme se entregará al Coordinador del Plan de Seguridad.

Separar y proteger las líneas eléctricas próximas a zonas de trabajo.

Evitar que elementos extremos de las máquinas, útiles u otros equipos, se aproximen a menos de 4 metros de las líneas eléctricas en servicio de hasta 66.000 voltios y 5 metros para tensiones superiores.

Si a pesar de las precauciones hubiese un contacto de la máquina con la línea eléctrica, el maquinista deberá:

- Permanecer en la cabina, maniobrando si es posible, para que cese el contacto.
- Indicar a todas las personas que se alejen del lugar hasta que cese el contacto o le confirmen que la instalación ha sido desconectada.
- Si el vehículo se incendia y se viera obligado a abandonarlo, podrá hacerlo comprobando que no hay cables sobre el suelo ni en el vehículo; descenderá de la máquina dando un salto con los pies juntos; no tocará la máquina y el suelo al mismo tiempo; se alejará de la máquina con pasos cortos.

#### Normativa de seguridad

Antes de iniciar el suministro asegúrese de que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores.

Antes de verter el hormigón en la tolva asegúrese de que está instalada la parrilla.

No toque nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.

Si debe efectuar trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero pare el motor de accionamiento, purgue la presión del acumulador a través del grifo, luego efectúe la tarea que se requiera.

No trabaje con el equipo de bombeo en posición de avería o semiavería. Detenga el servicio, pare la máquina. Efectúe la reparación, solo entonces debe seguir suministrando hormigón.

#### *Si el motor de la bomba es eléctrico:*

Antes de abrir el cuadro general de mando asegúrese de su total desconexión.

No intente modificar o puentear los mecanismos de protección eléctrica.

Compruebe diariamente, antes del inicio del suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante un medidor de espesores.

Pare el suministro siempre que la tubería esté desgastada, cambie el tramo y reanude el bombeo.

Para comprobar el espesor de una tubería es necesario que no esté bajo presión. Invierta el bombeo y podrá comprobar sin riesgos.

Si debe bombear a gran distancia, antes de suministrar el hormigón, pruebe los conductos bajo la presión de seguridad.

Respete el texto de todas las placas de aviso instaladas en la máquina.

No se consideran las normas relativas al bombeo para presiones mayores a 50 bares (bombeo en altura), por no ser el caso.

#### Prendas de protección personal

Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas, llevando el marcado CE, y serán:



- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes impermeabilizados de goma o de PVC.
- Botas de seguridad impermeables (tajo de hormigonado).
- Mandil impermeable.
- Calzado de calle adecuado para la conducción del camión, no siendo operativo que el conductor gobierne el equipo de bombeo con botas de seguridad.

### 9.5.3 Hormigonera eléctrica

Equipo de trabajo consistente en un depósito rotatorio donde se mezclan los ingredientes del hormigón: áridos de diferente granulometría, cemento y agua.

#### Riesgos detectables más comunes

- Atrapamiento (paletas, engranajes, etc.).
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

#### Normas o medidas preventivas

Se ubicarán en los lugares reseñados para tal efecto en los planos de organización de obra que complementarán el plan de Seguridad y Salud, evitando el hacerlo a distancias inferiores a 3 m., del borde de excavación y en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas de grúa.

La zona de ubicación se señalizará mediante cuerda de banderolas y señal de peligro con la siguiente leyenda: "Prohibido utilizar a personas no autorizadas".

Se establecerá un entablado de un mínimo de 2 m. de lado, para superficie de estancia del operador, al que se accederá por caminos independientes para dúmperes y carretillas manuales.

Las hormigoneras a utilizar en esta obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión (correa, corona y engranajes) y estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos incontrolados.

La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general eléctrico, de manera que las carcasas y demás partes metálicas queden conectadas a tierra.

La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.

Las operaciones de mantenimiento se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica, por personal especializado para tal fin.

El cambio de ubicación de la hormigonera a gancho de grúa, se realizará mediante la utilización de un balancín o aparejo indeformable, que la suspenda pendiente de cuatro puntos seguros.

#### Prendas de protección personal



Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas, llevando el marcado CE, y serán:

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antipolvo (salpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes impermeabilizados (manejo de cargas).
- Botas de seguridad de goma o PVC.
- Trajes impermeables.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

## **9.6 MAQUINARIA TRABAJOS DE HINCA**

### **9.6.1 Equipo de hincado**

Equipo de empuje horizontal de las tuberías formado por el bastidor o guía de los tubos, el aro de empuje y las botellas hidráulicas. Estos equipos de perforación horizontal, cuyo avance se realiza según el principio de la perforación a presión ofrecen una alternativa al cruce de canalizaciones a cielo abierto, mediante un procedimiento rápido, seguro y con los mínimos perjuicios para el medio ambiente, sin deteriorar las formaciones de tierras de alrededor ni afectar a los servicios existentes.

#### Riesgos

- Caídas de objetos (piedras, etc)
- Caídas de personas al caminar por las proximidades.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Derrumbamiento de las paredes.
- Desprendimientos, en excavaciones manuales interior de tubería acero.
- Polvo.
- Las derivadas de la soldadura (ver apartado de soldadura).

#### Normas o medidas preventivas

Adecuación de accesos y lugares de trabajo: Estabilidad de superficies; Señalización y delimitación de las zonas de actuación, regulando el tráfico de personas y maquinas; Iluminación adecuada.

Los productos procedentes de la excavación se acopiarán en un solo lado de la zanja, a una distancia nunca inferior de 60 cm. y siempre en función del talud natural del terreno.

El foso de ataque de la perforación debe garantizar la máxima seguridad de los operarios. Deberá estar convenientemente taluzado y si es necesario se recurrirá al hincado de tablestacas, entibación, redes de contención, gunitado de las paredes o cualquier otra medida de seguridad para evitar desprendimientos de terreno.

Controlar en todo momento la estabilidad de las paredes del foso donde se encuentra personal trabajando. Cumpliendo las Normas Tecnológicas de la Edificación de pozos, zanjas o vaciados, dependiendo de la anchura y profundidad.

Controlar la máquina únicamente desde el puesto diseñado al efecto.

Las maquinas solo serán manejadas por personas autorizadas y cualificadas.

El personal del foso de salida debe mantener una comunicación bidireccional con el operador de la perforadora siempre que alguien esté cerca del foso de salida. Se debe revisar periódicamente las baterías de todos los dispositivos de comunicación.

Usar los dispositivos separadores adecuados para el cambio de herramientas del varillaje de perforación. No se utilizaran llaves aprietatubos, la potencia de la máquina, retroexcavadoras, etc. para aflojar o apretar las herramientas de perforación.

Mantener a todos los trabajadores alejados del varillaje de perforación expuesto hasta que el maquinista indique que “no hay peligro” o que los controles del foso de salida hayan desactivado el empuje y la rotación en la perforación horizontal.

El operador de la perforadora no debe reiniciar el empuje ni la rotación hasta que se indique que “no hay peligro”.

El operador de la perforadora no debe hacer girar el varillaje de perforación después que la barrena/herramienta sale del agujero perforado. Para avanzar o retraer el varillaje de perforación sólo se debe usar empuje a velocidad mínima.

No permanecer junto al varillaje de perforación descubierto.

No permanecer en el borde de un foso de observación, o cerca de éste, cuando el varillaje de perforación esté girando.

Mantenerse alejados del fluido de perforación presurizado.

Debe rastrearse el avance de la perforación.

No pararse sobre el varillaje a menos que se haya detenido la perforación.

Siempre que sea posible, localizar la cabeza de perforación después de cada junta de tubos.

Nunca empujar un tubo roto.

Nunca suponer que el varillaje de perforación seguirá una trayectoria preplanificada.

Si se cruza un servicio público conocido, exponer la línea y observar el cruce en ambos sentidos.

Cuando la cabeza de perforación sale del suelo, usar el control del equipo localizador para inhabilitar el empuje y la rotación.

Mantenerse alejado del material que está siendo instalado. Si la unión giratoria se atasca, el material puede girar.

Detener el empuje y la rotación del varillaje de perforación al separar las juntas en el foso de salida.

Nunca usar una llave de tubos para aflojar o apretar las juntas.

Cada operario dentro de la función que desempeñe, debe conocer perfectamente el funcionamiento de la máquina y advertirá al maquinista y encargado, según proceda, de cualquier anomalía que observe. No intentará reparar o modificar nada si no es su cometido o no tiene orden expresa de su superior.

No se debe engrasar ningún engranaje, polea, cadena, rodillo, etc., que estén en movimiento si no es por los medios apropiados de que dispone la máquina, para evitar atrapes, golpes, etc. Así como, se debe evitar que por descuidos queden engranajes, poleas rodillos, cadenas, correas, etc., sin la colocación de los resguardos correspondientes.

Antes de poner en marcha la máquina perforadora, deben haber sido probados los niveles de todos los circuitos hidráulicos y su correcto funcionamiento, asimismo, se debe comprobar el funcionamiento de las señales de alarma.

El maquinista debe dar la señal correspondiente para la puesta en marcha de la máquina, cerciorarse de los operarios ocupan su puesto de trabajo, de que todo está en orden y seguir las instrucciones dadas por el fabricante de dicha máquina.

Ningún operario debe manipular o poner en funcionamiento aparato o máquina alguna sin haber sido autorizado para ello, especialmente si la instalación es eléctrica y nos es especialista.

La parada de la máquina se debe realizar de acuerdo con las instrucciones correspondientes y avisar de ello con la señal debida.

Los operarios deben utilizar en todo momento los medios de protección adecuados a su puesto de trabajo.

#### Prendas de protección personal

- Cascos
- Prendas reflectantes (para todo personal que esté cerca de las zonas de trabajo).
- Botas de seguridad de cuero (puntera reforzada).
- Guantes de cuero.
- Mascarillas antipolvo.
- Gafas contra impacto y antipolvo.
- Protectores auditivos.
- Botas impermeables al agua y a la humedad.
- Protección dorso-lumbar.

#### **9.6.2 Cintas transportadoras**

En los puntos de contactos de las correas y los tambores de arrastre y reenvío se instalarán resguardos o protecciones hasta un metro del tambor. Cuando los transportadores de correa penetren en el foso, estarán cubiertos de rejillas de abertura suficiente para admitir los materiales o, en su defecto, se protegerá con barandillas y plintos.

Los tambores tensores, los rodillos de apoyo y los rodillos del ramal inferior que acorten o desvíen la cinta y ofrezcan el mínimo peligro, deberán tener protección.

Antes de poner en marcha una cinta transportadora, hay que cerciorarse de que no hay nadie trabajando sobre ella.

Cuando una cinta tenga una excesiva longitud, antes de ponerla en marcha deberá hacerse sonar una señal acústica o luminosa que se aperciba en toda su longitud durante algunos segundos a fin de dar tiempo de bajarse si alguien está trabajando sobre ella.

El arranque de una cinta transportadora no podrá hacerlo más que la persona autorizada para ello.

Cuando sea necesario reparar una cinta transportadora, es imprescindible bloquearla, para que en ningún momento pueda arrancar.

**SE PROHÍBE TERMINANTEMENTE** limpiar las cintas transportadoras en marcha, especialmente los tambores de arrastre, reenvío y tensores.

No se circulará NUNCA en una cinta transportadora.

Para evitar que se peguen restos del producto transportado en los tambores y dé lugar a que patine, se pondrán los dispositivos adecuados para ello a fin de no tener que efectuar paradas para limpiarlos. 10. Si a pesar de estos dispositivos, es necesario limpiar alguno de estos tambores, es imprescindible PARAR la cinta para limpiarlos, NUNCA hacerlo en marcha. Puede ocurrir un accidente grave o mortal.

#### Protecciones colectivas

- Vallas de limitación y protección. Topes de maderas
- Cintas de balizamiento
- Cordón reflectante de balizamiento.
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria.
- Señales de seguridad
- Detector de corrientes metálicas
- Regado de pistas
- Jalones de señalización

## **9.7 HERRAMIENTAS**

### **9.7.1 Cortadora de material cerámico**

#### Riesgos detectables más comunes

- Proyección de partículas y polvo.
- Descarga eléctrica.
- Rotura del disco.
- Cortes y amputaciones.

#### Normas o medidas preventivas

Los interruptores de corriente estarán colocados de forma que para encender o apagar el motor, el operario no tenga que pasar el brazo sobre el disco.

La máquina tendrá, en todo momento, colocada la protección del disco y de la transmisión.

Concienciación del operario de los riesgos que se corren como consecuencia de las distracciones.

Antes de comenzar el trabajo, se comprobará el estado del disco. Si éste estuviera desgastado o resquebrajado, se procedería a su inmediata sustitución.

No cortar materiales impropios del disco que esté instalado.

La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste. Asimismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo o por el lateral.

La máquina tendrá puesta a tierra conectada.

#### Prensas de protección de personal

Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas, llevando el marcado CE, y serán:

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro.
- Gafas antipartículas.

#### Protecciones colectivas

- La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso, y además bien ventiladas, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

### **9.7.2 Vibrador**

Equipo de trabajo que, mediante su vibración, se utiliza para homogeneizar el hormigón vertido para realizar estructuras de hormigón.

#### Riesgos detectables más comunes

- Descargas eléctricas.
- Caídas en altura.
- Salpicadura de lechada en ojos.

#### Normas o medidas preventivas

La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.

La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida, si discurre por zonas de paso.

#### Prendas de protección personal

Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas, llevando el marcado CE, y serán:

- Casco homologado.
- Botas de goma.
- Guantes dieléctricos.
- Gafas para protección contra las salpicaduras.

#### Protecciones colectivas

- Señalizar con cinta de banderolas la zona donde se estén realizando estos trabajos y las que estén debajo.

### **9.7.3 Sierra Circular**

La sierra circular portátil es considerada uno de las herramientas portátiles más peligrosas. Se utiliza fundamentalmente para realizar cortes en madera y derivados.

#### Riesgos detectables más comunes

- Cortes y amputaciones en extremidades superiores.
- Descargas eléctricas.
- Rotura del disco.
- Proyección de partículas.
- Incendios.

#### Normas o medidas preventivas

Los interruptores de corriente estarán colocados de forma que para encender o apagar el motor, el operario no tenga que pasar el brazo sobre el disco.

El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impida atrapamiento por los órganos móviles.

Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.

No cortar materiales impropios del disco que está instalado.

La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, en evitación de incendios.

Se evitará la presencia de clavos al cortar.

La máquina estará conectada a la red de puesta a tierra.

#### Prendas de protección personal

Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas, llevando el marcado CE, y serán:

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección, contra la proyección de partículas de madera.
- Calzado con plantilla anticlavo.

#### Protecciones colectivas

- Zona acotada para la máquina, instalada en lugar libre de circulación.
- Extintor manual de polvo químico antibrasa, junto al puesto de trabajo.

### **9.7.4 Amasadora**

Elemento o máquina que proporciona mortero elaborado y tiene los mismos peligros que los Silos, incrementado por el hecho de tratarse de una máquina eléctrica la cual necesita de puesta a tierra de masas metálicas.

#### Riesgos detectables más comunes

- Descargas eléctricas.
- Atrapamiento por órganos móviles.
- Vuelcos y atropellados al cambiarla de emplazamiento.

#### Normas o medidas preventivas

La máquina estará situada en superficie llana y consistente.

Las partes móviles y de transmisión, estarán protegidas con carcasas.

Bajo ningún concepto se introducirá el brazo en el tambor cuando funcione la máquina.

### Prensas de protección personal

Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas, llevando el marcado CE, y serán:

- Casco homologado de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Guantes de goma.
- Botas de goma y mascarilla antipolvo.

### Protecciones colectivas

- Zona de trabajo claramente delimitada.
- Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

### **9.7.5 Compresor**

Herramienta diseñada para proporcionar aire comprimido a herramientas neumáticas como martillos, pistolas, atornilladoras, vibradores, etc.

Se procurará que sea un modelo silencioso y poco contaminante.

#### Riesgos detectables más comunes

Durante el transporte interno:

- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Caída por terraplén.
- Desprendimiento durante el transporte en suspensión.

En servicio:

- Ruido.
- Rotura de manguera de presión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.
- Atrapamiento durante las operaciones de mantenimiento.

#### Normas o medidas preventivas

Deberán llevar válvula de descarga.

Se ubicará en los lugares señalados en los planos que definan el Plan de seguridad.

El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros, del borde de coronación de cortes o taludes.

El transporte en suspensión, se realizará mediante eslingado a cuatro puntos del compresor.

El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes. 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.



La zona dedicada para la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4 m., en su entorno, instalándose señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.

Los compresores estarán insonorizados generando intensidades acústicas inferiores a 80 dB-A, medidos a 7 m., se ubicarán a una distancia mínima de 10 m. del tajo de martillos (o de vibradores) para paliar la conjunción de ruidos.

Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.

Las mangueras, estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes que puedan producir un reventón. El Vigilante de Seguridad controlará su estado, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.

Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo, evitando los empalmes sujetos con alambres, presillas o similares.

Las mangueras de presión se mantendrán elevadas a más de 4m., en los cruces sobre los caminos de obra.

#### Prendas de protección personal

Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas, llevando el marcado CE, y serán:

- Casco de polietileno (si existe riesgo de golpes en la cabeza).
- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados o tapones (en especial para realizar las maniobras de arranque y parada).
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de goma o PVC.

#### **9.7.6 Martillo neumático**

Máquina diseñada para trabajos de picado de tierra, levantamiento de aceras, demolición etc.

#### Riesgos detectables más comunes

- Vibraciones en miembros y en órganos internos del cuerpo.
- Ruido puntual.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzo.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas enterradas).
- Proyección de materiales y/o partículas.

Derivados de la ubicación del puesto de trabajo:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos o materiales sobre otros lugares.

- Derrumbamiento del elemento (o terreno) que se trata con el martillo.

#### Normas o medidas preventivas

Prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.

Cada tajo con martillos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.

Los trabajadores que de forma continuada realicen trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, huesos-articulaciones, etc.).

En el acceso a un tajo de martillos, se instalarán sobre pies derechos, señales de "Obligatorio el uso de protección auditiva", "Obligatorio el uso de gafas antiproyecciones" y "Obligatorio el uso de mascarilla de respiración".

#### Medidas de seguridad para los operarios

Dada la posibilidad de que partículas con aristas cortantes y a gran velocidad puedan lesionarle, utilizará las siguientes prendas de protección: Ropa de trabajo cerrada, gafas antiproyecciones, mandil, manguitos y polainas de cuero.

El trabajo que realiza comunica vibraciones a su organismo, protéjase de lesiones internas utilizando: Faja elástica de protección de cintura y muñequeras firmemente ajustadas, para evitar la aparición del lumbago y muñecas abiertas.

Para evitar las lesiones en los pies, utilice botas de seguridad.

Utilice mascarilla con filtro mecánico recambiable para proteger los pulmones del polvo.

Si el martillo está provisto de culata de apoyo en el suelo, evite apoyarse a horcajadas sobre ella. Impida recibir más vibraciones de las inevitables.

No dejar el martillo hincado en el suelo, pared o roca, al querer extraerlo puede serle muy difícil.

Antes de accionar el martillo, asegúrese de que el puntero está perfectamente enclavado y en buen estado cambiándolo si es necesario.

No abandonar el martillo conectado al circuito de presión, ni permita que lo utilicen compañeros inexpertos.

Compruebe que las conexiones de la manguera están en perfecto estado.

Para trabajar sobre muros, pilares y salientes, se montarán plataformas que eviten la caída.

No se permitirá el uso de martillos a personal sin la debida especialización.

Se prohíbe el uso de martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la banda o señalización de aviso (unos 80 cm. por encima de la línea).

Se prohíbe dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.

La circulación de viandantes en las proximidades del tajo de los martillos, se encauzará por el lugar más alejado posible que permita el trazado de la calle en que se actúa.

Antes de iniciar el trabajo, inspeccionar el terreno circundante (o elementos estructurales o no, próximos), para detectar la posibilidad de desprendimientos de tierra y roca por la vibración

transmitida al entorno, extremando las precauciones cuando se trabaje en la base o en la cabeza de taludes.

#### Prendas de protección personal

Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas, llevando el marcado CE, y serán:

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados o tapones (en especial para realizar las maniobras de arranque y parada).
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Mandil, manguitos, manoplas y polainas de cuero.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarillas antipolvo con filtro recambiable.
- Faja elástica de protección de cintura y muñequeras (antivibratorias).

#### **9.7.7 Dobladora de ferralla**

Máquina accionada por motor eléctrico, destinada a doblar hierro redondo en frío mediante la introducción de la ferralla entre unos cilindros de acero de distintos diámetros. Se utiliza para dar forma a los redondos de acero de las armaduras de hormigón.

#### Riesgos detectables más comunes

- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Cortes por el manejo y sustentación de redondos.
- Golpes por los redondos (rotura incontrolada).
- Contactos con la energía eléctrica.

#### Normas o medidas preventivas

Se ubicará en el lugar expresamente señalado en los planos de este Estudio de Seguridad y Salud.

Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora en prevención de daños por pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.

Se revisará semanalmente observándose especialmente la buena respuesta de los mandos.

Tendrán conectada a tierra todas sus partes metálicas.

La manguera de alimentación eléctrica de la dobladora se llevará hasta ésta de forma enterrada para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de ferralla.

A la dobladora mecánica de ferralla se adherirán las siguientes señales de seguridad: "Peligro energía eléctrica" (señal normalizada), "Peligro de atrapamiento (señal normalizada) y rótulo advirtiendo "no tocar el plato y tetones de aprieto" por el riesgo que supone de atrapamiento de las manos.

Se acotará mediante señales de peligro sobre pies derechos la superficie de barrido de redondos durante las maniobras de doblado, para evitar que se realicen tareas y acopios en el área sujeta al riesgo de golpes por las barras.

La descarga de la dobladora y su ubicación prefabricado, se realizará suspendiéndola de cuatro puntos mediante eslingas; de tal forma que se garantice su estabilidad durante el recorrido.

En épocas de lluvia se instalará en torno a la dobladora un entablado sobre capa de gravilla.

#### Prendas de protección personal

Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas, llevando el marcado CE, y serán:

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Mandil y manoplas o guantes de cuero.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturones portaherramientas.
- Almohadillas para carga de objetos a hombro.

#### **9.7.8 Pequeñas compactadoras (pisones mecánicos)**

Se trata de un equipo de trabajo utilizado para la compactación de terrenos, a través de la energía suministrada por una carga explosiva o por aire comprimido.

#### Riesgos detectables más comunes

- Ruido.
- Atrapamiento.
- Golpes.
- Explosión (Combustibles).
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.
- Los derivados de trabajos monótonos.
- Los derivados de trabajos realizados en condiciones meteorológicas duras.
- Sobreesfuerzos.

#### Normas o medidas preventivas

Antes de poner en funcionamiento el pisón asegúrese de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.

Guíe el pisón en avance frontal, evite los desplazamientos laterales. La máquina puede descontrolarse.

El pisón produce polvo ambiental en apariencia ligera. Riegue siempre la zona a aplanar, o use mascarilla de filtro mecánico recambiable.

El pisón produce ruido. Utilice siempre cascos o taponcillos antirruído.

El pisón puede atraparle un pie. Utilice siempre calzado con la puntera reforzada.

No deje el pisón a ningún otro operario.

La posición de guía puede hacerle inclinar un tanto la espalda. Utilice faja elástica.

Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante la adecuada señalización.

#### Prendas de protección personal

Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas, llevando el marcado CE, y serán:

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

### **9.8 HERRAMIENTAS MANUALES**

Se incluyen dentro de este grupo herramientas como taladro percutor, martillo rotativo, pistola clavadora, lijadora, disco radial, rozadora, etc.

#### Riesgos detectables más comunes

- Descargas eléctricas.
- Proyección de partículas.
- Caídas en altura.
- Ambiente ruidoso.
- Generación de polvo.
- Explosiones e incendios.
- Cortes en extremidades.

#### Normas o medidas preventivas

Todas las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.

El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.

Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.

Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.

La desconexión de las herramientas no se hará con un tirón brusco.

No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se conectarán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.

Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

#### Prendas de protección personal

Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas, llevando el marcado CE, y serán:

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes de cuero.

- Protecciones auditivas y oculares.
- Cinturón de seguridad para trabajos en altura.

#### Protecciones colectivas

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso.
- Los huecos estarán protegidos con barandillas.

## **9.9 EQUIPOS DE SOLDADURA**

### **9.9.1 Oxiacetilénica y oxicorte**

El oxicorte es una técnica auxiliar a la soldadura, y usada en innumerables aplicaciones industriales, que se utiliza para la preparación de los bordes de las piezas a soldar cuando son de espesor considerable, y para realizar el corte de chapas, barras de acero al carbono de baja aleación u otros elementos ferrosos.

#### Riesgos detectables más comunes

- Formación de fuego lento en el interior de la botella de acetileno por retorno de llama.
- Explosión de botellas por proximidad a fuente de calor
- Mala unión entre las mangueras y los útiles a los que se une.
- Rotura de mangueras por contactos con superficies calientes o elementos cortantes.

#### Normas o medidas preventivas

##### **Botellas**

El almacenamiento de botellas de oxígeno y acetileno no se realizará junto a fuentes de calor ni expuestas al sol; debiendo estar sujetas para impedir las caídas.

Vigilar las fugas de acetileno en locales cerrados, pues se depositará en los rincones, formando con el aire una mezcla altamente explosiva.

Almacenar por separado las botellas de oxígeno del resto de combustibles.

Las botellas tendrán siempre puesto su capuchón hasta el momento de su uso.

No manejar con manos sucias de grasa las válvulas, racores, etc de las conducciones de oxígeno, pues éste tiene gran avidez por materias orgánicas dando lugar a reacciones muy violentas.

Verificar la estanqueidad de las mangueras utilizando agua jabonosa, nunca llama.

No utilizar oxígeno para operaciones de limpieza, ni para ventilar recipientes o espacios confinados.

El caudal en las botellas de acetileno no debe ser superior a 1/4 del contenido total de la misma, ya que si no se produciría el arrastre de la acetona.

Cuando se estén utilizando las botellas, permanecerán preferentemente en posición vertical, y en cualquier caso la ojiva estará 200 mm por encima de la base.

Disponer extintores en la zona de almacenaje, no empleando luces desnudas.

El izado de botellas se realizará con aparejos especialmente diseñados no con electroimanes.

### **Manorreductores**

Antes de poner el manoreductor se limpiará cuidadosamente la unión dejando abierto el grifo (1/4 de vuelta 1 a 2 segundos) para que el gas arrastre las partículas extrañas que pudiera haber en la válvula.

Acoplar firmemente el manoreductor a la botella, abriendo lentamente la botella y comprobando estanqueidad.

Cuando esté sucio el manoreductor se limpiará al aire libre.

Se revisarán una vez como mínimo cada 6 meses para comprobar su estado; si necesitan ser reparados, deberán hacerlo expertos designados por los proveedores.

### **Mangueras**

Siempre que sea posible se dispondrá de red fija de tubería de acero al carbono desde la batería centralizada de botellas a los puntos de consumo.

Se cuidará de que las mangueras flexibles no estén en contacto con perfiles recién soldados, cuya elevada temperatura las quemaría.

Proteger las mangueras flexibles de las cortaduras por cables y perforaciones por caída de material fundido.

Utilizar las mangueras con los colores establecidos: rojo para el combustible y negro para el oxígeno.

Limpiar las mangueras, después de haber estado almacenadas, antes de conectarlas.

Asegurar la correcta unión de los extremos de la manguera, pues si se suelta podría quemar al operario.

Queda prohibido que los operarios tengan la manguera rodeando a su cuerpo o sobre las botellas mientras estén trabajando.

Se evitará el contacto entre mangueras y cables eléctricos.

Cuando se produzca un retroceso de llama, se cambiará la manguera para inspeccionar su estado antes de seguir utilizándola.

Se evitará hacer empalmes en mangueras, pero cuando sea imprescindible se hará mediante manguitos y abrazaderas.

### **Sopletes**

Llevarán marcadas la toma de oxígeno y de acetileno.

Mientras se tenga la llama encendida no se manipulará ninguna pieza del mango.

Cuando se esté trabajando un período de tiempo continuado, se enfriará el soplete sumergiéndolo en agua con el grifo de acetileno cerrado y el de oxígeno abierto, produciendo un borboteo del gas en el agua.

Cuando se produzca un retroceso de llama, se cerrará el grifo del acetileno hasta que se apague. Antes de continuar su uso se realizará una expulsión de oxígeno, si sale bastante hollín se enviará el soplete a limpiar antes de usarlo de nuevo.

### **Prendas de protección personal**

Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas, llevando el marcado CE, y serán:



- Casco de polietileno con barbuquejo
- Cinturón de seguridad
- Pantallas de soldador
- Guantes flexibles de cuero curtido al cromo
- Mandil de cuero curtido al cromo
- Mascarilla con filtros apropiados para vapores de Pb ó Zn
- Gorra o casco, según los trabajos y el lugar
- Botas con puntera metálica
- Gafas de cristal inactínico (DIN 7 u 8)

#### Protecciones colectivas

- Se señalizará la zona de almacenamiento de botellas con carteles indicativos de prohibición de fumar o hacer fuego, por gases inflamables.
- Se marcará la vertical de la zona donde esté utilizando este equipo para evitar quemaduras por caída de materiales incandescentes.

#### **9.9.2 Eléctrica**

La Soldadura Eléctrica, electrosoldadura o soldadura por resistencia es un proceso termoeléctrico en el que se genera calor, mediante el paso de una corriente eléctrica a través de las piezas, en la zona de unión de las partes que se desea unir durante un tiempo controlado con precisión y bajo una presión controlada. Los metales se unen sin necesidad de material de aporte, es decir, por aplicación de presión y corriente eléctrica sobre las áreas a soldar sin tener que añadir otro material.

#### Riesgos detectables más comunes

- Quemaduras por caída de materiales incandescentes o chispas.
- Electrocutión y quemaduras por contactos directos e indirectos.
- Incendios y explosión por actuar cerca de sustancias y recipientes inflamables.
- Radiaciones.
- Inhalaciones de gases.

#### Normas o medidas preventivas

Puesta a tierra de las masas de cada aparato.

Buen aislamiento de los bornes de conexión, cables de alimentación, cable-pinza, portaelectrodos, etc.

Ventilación correcta del puesto de trabajo.

Al finalizar un trabajo de soldadura se vigilará la zona durante 30 min. Después, ampliándose a 60 min. cuando en la zona haya abundancia de materiales combustibles, inflamables, etc.

Cuando haya humedad, el soldador se aislará con madera, goma, etc.

Cuando se interrumpa el trabajo, aunque sea brevemente, se dejará la pinza sobre un alojamiento aislante.

La tensión en vacío no superará los 90 voltios para corriente alterna y 150 voltios para corriente continua. No debiendo superar la tensión de utilización los 50 voltios.

No se realizarán soldaduras a menos de 60 m de líquidos inflamables ni bidones con grasas.

Se desconectará el aparato de soldadura al interrumpir el trabajo y al cambiar la intensidad de trabajo.

En recintos reducidos el ayudante vigilará desde el exterior, incluso sujetando al soldador con una cuerda. Cuando además se usen electrodos de tipo básico o con revestimientos especiales es necesario instalar un sistema de renovación de aire continuo.

#### Prendas de protección personal

Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas, llevando el marcado CE, y serán:

- Casco de polietileno con barbuquejo
- Cinturón de seguridad
- Botas de seguridad
- Botas aislantes de seguridad
- Polainas, mandil y manguitos de acero curtido al cromo
- Guantes de cuero curtido al cromo
- Pantallas de soldador

#### Protecciones colectivas

- Se marcará la vertical de la zona donde se esté utilizando este equipo para evitar quemaduras por caída de materiales incandescentes y chispas eléctricas.
- Se vigilará el estado del aislamiento de los conductos eléctricos sustituyendo aquellos que presenten indicios de desperfectos.
- Todas las conexiones se realizarán con clavijas macho-hembra homologadas.

### **9.10 MEDIOS AUXILIARES**

#### **9.10.1 Andamios sobre borriquetas**

##### Riesgos detectables más comunes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas al vacío.
- Golpes o aprisionamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.
- Los derivados del uso de tablonos y madera de pequeña sección o en mal estado (roturas, fallos, cimbreos, etc.).
- Los inherentes al oficio necesario para el trabajo a ejecutar.
- Contactos eléctricos directos o indirectos en trabajos próximos a líneas en tensión.

##### Normas o medidas preventivas

Se montarán perfectamente niveladas.

Las plataformas de trabajo se anclarán a las borriquetas para evitar balanceos.

Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm., para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.

Las borriquetas no estarán separadas a ejes entre sí más de 2.5 m., para evitar grandes flechas.

Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe la sustitución de éstas (o alguna de ellas), por bidones, pilas de materiales o similares, para evitar situaciones inestables.

Sobre los andamios de borriquetas, sólo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente.

Las plataformas de trabajo, tendrán una anchura mínima de 60 cm. (3 tablones trabados entre sí) y el grosor del tablón será como mínimo de 7 cm.

Los andamios de borriquetas, cuya plataforma de trabajo esté ubicada a más de 2 m. de altura, estarán recercados de sólidas barandillas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié, además se arriostrarán entre sí, mediante cruces de San Andrés, en evitación de movimientos oscilatorios, que hagan el conjunto inseguro.

Los trabajos en andamios de borriquetas al borde de forjados no se realizarán mientras no estén debidamente instaladas las preceptivas redes y se aplique lo dispuesto para alturas de plataforma superiores a 2 m.

Se prohíbe formar andamios sobre borriquetas metálicas simples cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a más de 6 m. de altura.

Se prohíbe trabajar sobre plataformas sustentadas en borriquetas apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.

La iluminación eléctrica mediante portátiles a utilizar en trabajos sobre andamios de borriquetas, estará montada a base de manguera antihumedad con portalámparas estancos de seguridad, con mango aislante y rejilla protectora de la bombilla, conectados a los cuadros de distribución, teniendo especial cuidado en no apoyar las borriquetas aprisionando la manguera.

La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista.

Se desconectarán las líneas eléctricas próximas a las zonas de trabajo.

#### Prendas de protección personal

Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas, llevando el marcado CE, y serán:

- Calzado antideslizante (según los casos).
- Botas de seguridad (según los casos).
- Cinturón de seguridad (para trabajos sobre plataformas ubicados a 2 o más metros de altura).

### **9.10.2 Andamios metálicos tubulares**

#### Riesgos detectables más comunes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamiento durante el montaje.
- Caída de objetos.
- Golpes por objetos.
- Los derivados de trabajos realizados a la intemperie.
- Sobreesfuerzos.

- Los inherentes al trabajo específico que deba realizar sobre ellos.
- Contactos eléctricos directos o indirectos en trabajos próximos a líneas en tensión.

#### Normas o medidas preventivas

Los andamios tubulares se montarán según la distribución y accesos indicados en los planos.

No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (Cruces de San Andrés y arriostramientos) y con las garantías necesarias como para poder amarrar a él, el fiador del cinturón de seguridad.

Las barras, módulos tubulares y tablones, se izarán mediante eslingas normalizadas.

Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción y pasadores clavados a los tablones, contra basculamientos.

Los tornillos de las mordazas, se apretarán por igual, realizándose una inspección de 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.

Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura, limitándose delantera, lateral y posteriormente por un rodapié de 15 cm., montándose después en su vertical una sólida barandilla de 90 cm. de altura, formada por pasamanos y listón intermedio. Se podrá sustituir la barandilla descrita por la instalación de redes verticales tensas, siempre que estén en buen estado e impidan la caída.

Se considerará favorablemente como alternativa el montaje de plataformas metálicas sobre apoyos y mordazas telescópicas que ofrecen grandes ventajas sobre el tablón tradicional, ya que dos plataformas juntas, dan una anchura de 60 cm., son más ligeras, antideslizantes y autoestables.

Los módulos de fundamento, estarán dotados de bases nivelables sobre tornillos, que se fijarán mediante clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar sobre tablones de reparto de cargas donde sea necesario, con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.

Los módulos de base, de diseño especial para el paso de peatones, se complementarán con entablados y viseras seguras a nivel de techo y se arriostrarán mediante travesaños tubulares a nivel, por encima de 1.90 m. y con travesaños diagonales para rigidizar el conjunto.

La comunicación vertical se resolverá mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio), montando ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.

Se prohíbe el apoyo de los andamios sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales y similares.

Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con las barandillas prescritas anteriormente.

Se prohíbe el uso de andamios sobre pequeñas borriquetas apoyadas en la plataforma de trabajo.

Los andamios se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm. del paramento vertical en el que se trabaja.

Los andamios se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos a "puntos fuertes de seguridad", que como norma general se distribuirán contrapeados en mallas de 3x3 m., prohibiéndose para este fin el uso de cuerdas, alambres o similares.

Las cargas se izarán hasta las plataformas mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al propio andamio.

Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas en prevención de superficies resbaladizas que puedan hacer caer a los trabajadores.

Los materiales se distribuirán uniformemente sobre la plataforma o sobre tablón auxiliar a media altura en la parte posterior del tajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

Se prohíbe trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas inferiores de otras en las que también se haga, en prevención de accidentes por caída de objetos. Si es necesario se instalará una visera o plataforma intermedia de protección.

Se prohíbe trabajar sobre los andamios bajo regímenes de vientos fuertes.

El conjunto de cada andamiada se conectará a la red de tierra de la obra.

Se desconectarán las líneas próximas a las zonas de trabajo.

#### Prendas de protección personal

Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas, llevando el marcado CE, y serán:

- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno, preferible con barbuquejo.

Además, durante el montaje se utilizarán:

- Botas de seguridad (según los casos).
- Cinturón de seguridad (clases "A", o "C").
- Calzado antideslizante (según casos).

### **9.10.3 Escalera de muro**

#### Riesgos detectables más comunes

Todos ellos en función de la ubicación, sistema de apoyo de la escalera o por rotura de los elementos constituyentes:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo.
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, uso como plataforma de trabajo, escaleras cortas para la altura a salvar, etc.).

#### Normas o medidas preventivas

Las escaleras de madera tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos, los peldaños estarán ensamblados, estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para no ocultar los posibles defectos y se guardarán a cubierto.

Las escaleras metálicas estarán protegidas de las agresiones de la intemperie (pintadas con pinturas antioxidación o aluminio anodizado), los largueros serán de una sola pieza sin uniones soldadas, deformaciones ni abolladuras.

Las escaleras de tijera cumplirán lo descrito anteriormente según sean de madera o metálicas, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura y hacia la mitad de su altura de cadenilla de limitación de apertura, se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros a su máxima apertura para no mermar su seguridad, no se utilizarán nunca como borriquetas dada la imposibilidad de apoyar plataformas de 60 cm. de anchura, ni cuando para realizar un determinado trabajo, obligue a ubicar los pies en los tres últimos peldaños, utilizándose siempre montadas sobre pavimentos horizontales.

Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.

Estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad amarrándose en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso, sobrepasando al menos en 100 cm. la altura a salvar, instalándose de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.

Para salvar alturas superiores a 3 m., en la proximidad de huecos o bajo régimen de fuertes vientos, el ascenso o descenso a través de escaleras de mano, se realizará dotado con cinturón de seguridad amarrado a un cable de seguridad paralelo por el que circulará libremente un mecanismo paracaídas.

Se prohíbe transportar pesos a mano superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.

El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano se efectuará frontalmente y por un solo operario.

#### Prendas de protección personal

Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas, llevando el marcado CE, y serán:

- Calzado antideslizante.
- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad, goma o PVC. (según los casos).
- Cinturón de seguridad (clases "A", o "C").

## **10 ANÁLISIS DE RIESGOS POR OFICIOS**

### **10.1 ALMACENERO**

- ✓ Caída de materiales a personas por mal apilamiento.
- ✓ Incendios.
- ✓ Cortes por el manejo de materiales y herramientas manuales.
- ✓ Sobreesfuerzos.
- ✓ Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulvurentos.
- ✓ Partículas en los ojos.
- ✓ Atrapamiento entre materiales
- ✓ Dermatitis por el contacto con el cemento u otros materiales
- ✓ Los derivados de almacenar materias peligrosas.
- ✓ Los derivados del uso de escaleras.

### **10.2 CONDUCTOR DE CAMIÓN**

- ✓ Atropello de personas.
- ✓ Accidentes con otros vehículos.
- ✓ Electrocución (llevar el basculante levantado y tropezar con líneas eléctricas).
- ✓ Pérdida de control del vehículo (anomalías en el vehículo, frenos en mal estado, no haber manejado antes un vehículo igual, etc.).
- ✓ Caídas al subir o bajar del camión.
- ✓ Vuelco del camión.
- ✓ Atrapamientos (abertura o cierre de la caja, etc).
- ✓ Golpes por la manguera de suministro de aire.
- ✓ Polvo y ruido ambiental.
- ✓ Vibraciones.
- ✓ Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- ✓ Accidentes por imprudencias (excesiva velocidad, grandes cargas, conducir embriagado, etc.).
- ✓ Heridas por escombros caídos durante las carga.

### **10.3 OPERADOR DEL MARTILLO NEUMÁTICO**

- ✓ Vibraciones en miembros y órganos internos del cuerpo.
- ✓ Caídas a distinto nivel.
- ✓ Ruido alto (problemas auditivos).
- ✓ Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (afecciones respiratorias).
- ✓ Los relacionados con circuitos a presión (conexión manguera-martillo, empalmes de mangueras, etc.).
- ✓ Proyección de partículas en los ojos.
- ✓ Cortes.
- ✓ Electrocución.
- ✓ Sobreesfuerzos (dolores de muñeca y lumbares).
- ✓ Quemaduras.
- ✓ Atrapamiento de manos y pies.



#### **10.4 OPERADOR DEL COMPRESOR MÓVIL**

- ✓ Desplazamiento del compresor por no calzarlo adecuadamente.
- ✓ Ruido, polvo y vibraciones.
- ✓ Atrapamientos.
- ✓ Golpes.
- ✓ Quemaduras.
- ✓ Sobreesfuerzos.
- ✓ Rotura de la manguera por elevadas presiones.
- ✓ Proyección de objetos.
- ✓ Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.
- ✓ Accidentes por mal estado de la máquina o descuidos (mal funcionamiento del purgado del calderín de almacenamiento de aire, no realizar las operaciones de mantenimiento y reparación, etc.).

#### **10.5 OPERADOR DEL VIBRADOR**

- ✓ Ruido, polvo y vibraciones.
- ✓ Atrapamientos.
- ✓ Golpes.
- ✓ Sobreesfuerzos.
- ✓ Rotura de la manguera por elevadas presiones.
- ✓ Proyección de objetos.
- ✓ Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.
- ✓ Accidentes por mal estado de la máquina o descuidos (mal funcionamiento del purgado del calderín de almacenamiento de aire, no realizar las operaciones de mantenimiento y reparación, etc.).

#### **10.6 OPERADOR DE RETROEXCAVADORA Y PALA CARGADORA**

- ✓ Los derivados del ruido, el polvo y las vibraciones.
- ✓ Atrapamientos.
- ✓ Quemaduras.
- ✓ Los derivados de la realización de trabajos en ambientes pulvulentos y en condiciones meteorológicas extremas.
- ✓ Pérdida del control del vehículo.
- ✓ Caídas al subir o bajar de la máquina.
- ✓ Electrocutión.
- ✓ Vuelcos de la máquina.
- ✓ Choque contra otros vehículos.
- ✓ Accidentes por imprudencias.
- ✓ Atropello.
- ✓ Caída del material, al cargar mal el vehículo.

#### **10.7 OPERADOR DE MAQUINARIA PARA EXTENDER, NIVELAR O COMPACTAR TIERRAS**

- ✓ Los derivados del ruido, el polvo y las vibraciones.
- ✓ Quemaduras.

- ✓ Golpes.
- ✓ Caídas al subir o bajar de la máquina.
- ✓ Caída del vehículo por taludes.
- ✓ Choque contra otros vehículos.
- ✓ Accidentes por imprudencias.
- ✓ Atropello.
- ✓ Los derivados de la realización de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

## **10.8 SEÑALISTA DE TRÁFICO**

- ✓ Atropello por el tráfico.
- ✓ Caída de personas por taludes.
- ✓ Los derivados de la realización de trabajos en ambientes pulvulentos.
- ✓ Desprendimientos de partículas por el tráfico.
- ✓ Atrapamientos por los medios de transporte.
- ✓ Los derivados de la realización de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.
- ✓ Tropiezos y torceduras al caminar por las zonas en obra.

## **10.9 TOPÓGRAFO**

- ✓ Contactos eléctricos.
- ✓ Electrocutión.
- ✓ Cortes con estacas, clavos y herramientas.
- ✓ Caída de personas por taludes.
- ✓ Los derivados de la realización de trabajos en ambientes pulvulentos.
- ✓ Desprendimientos de partículas por el tráfico.
- ✓ Atrapamientos por los medios de transporte.
- ✓ Los derivados de la realización de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.
- ✓ Tropiezos y torceduras al caminar por las zonas en obra.
- ✓ Golpes por el uso de herramientas.
- ✓ Operador rodillo vibrante autopulsado
- ✓ Accidente por mal estado de la máquina o por poca experiencia
- ✓ Atropello de personas
- ✓ Los derivados de trabajos continuados y monótonos
- ✓ Vibraciones y ruido
- ✓ Caída por pendientes
- ✓ Caídas al subir o bajar de la máquina
- ✓ Polvo.
- ✓ Atrapamientos.

## **10.10 OPERADOR DE CAMIÓN HORMIGONERA**

- ✓ Ruido, polvo y vibraciones.
- ✓ Quemaduras.
- ✓ Golpes por la canaleta de vertido.
- ✓ Pérdida del control del vehículo.
- ✓ Caídas al subir o bajar del camión.
- ✓ Electrocutión.
- ✓ Vuelcos de la máquina.
- ✓ Choque contra otros vehículos.

- ✓ Accidentes por imprudencias.
- ✓ Atropello.
- ✓ Caída del material, al cargar mal el vehículo.

#### **10.11 OPERADOR CAMIÓN GRÚA**

- ✓ Caídas al subir o bajar de la zona de mandos.
- ✓ Atrapamientos.
- ✓ Golpes.
- ✓ Electrocutaciones.
- ✓ Desplome de la carga.
- ✓ Vuelco del camión con la carga suspendida (elevado momento producido en posiciones extremas o no extender las patas de fijación laterales del camión grúa estando esta en movimiento).
- ✓ Atropello de personas.
- ✓ Golpes con la carga a paramentos.
- ✓ Colisiones con otros vehículos.
- ✓ Accidentes por mal estado de la máquina o descuidos.

#### **10.12 OFICIALES, PEONES Y AYUDANTES (ALBAÑILES, FONTANEROS, ELECTRICISTAS, ETC.)**

- ✓ Caídas al mismo o a distinto nivel.
- ✓ Caída de objetos sobre las personas.
- ✓ Golpes contra objetos.
- ✓ Cortes por manejo de objetos y herramientas manuales.
- ✓ Dermatitis por el contacto con el cemento.
- ✓ Partículas en los ojos.
- ✓ Ahogamiento por inundación o aterramiento de zanjas.
- ✓ Intoxicación por inhalaciones.
- ✓ Salpicaduras de pinturas, barnices, etc., a la cara.
- ✓ Quemaduras.
- ✓ Explosión (de soplete, botellas de gases licuados, bombonas)
- ✓ Los inherentes al uso de la soldadura autógena.
- ✓ Pisadas sobre objetos o materiales punzantes.
- ✓ Cortes por la utilización de máquinas-herramientas.
- ✓ Los derivados de trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- ✓ Sobreesfuerzos.
- ✓ Electrocutación.
- ✓ Atrapamientos por los medios de elevación y transporte y por piezas pesadas.
- ✓ Los derivados del uso de medios auxiliares (borriquetas, escaleras, andamios,...).
- ✓ Los derivados de los trabajos de conexión de tuberías (pellizcos, atrapamientos...)

## 11 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Considerando el número máximo previsto de operarios, se han calculado las siguientes instalaciones de higiene y bienestar a disponer en la obra.

Estos locales de higiene y servicios deberán ubicarse dentro de la propia obra y serán de uso exclusivo para el personal adscrito a esta. Se instalarán antes del comienzo de los trabajos y se mantendrán hasta la completa finalización de los mismos.

### 11.1 CÁLCULO DE INSTALACIONES

<b>CÁLCULO DE INSTALACIONES EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE TRABAJADORES “PUNTA”</b>		
<b>TIPO DE INSTALACIÓN</b>	<b>SUPERFICIE</b>	<b>Nº ELEMENTOS NECESARIO</b>
Comedor	Nº trabajadores x 2 m2 X 0,75 coef. de simultaneidad	Calienta comidas Bancos (Nº trabajadores/5) Mesas (Nº trabajadores/10) Recipiente de desperdicios hermético Perchas (≈2 por trabajador)
Vestuarios	Nº trabajadores x 2 m2 X 0,50 coef. de simultaneidad	Bancos (Nº trabajadores/5) Taquillas individuales con llave (≈1 por trabajador)
Aseos	Nº trabajadores x 2 m2 X 0,50 coef. de simultaneidad	Lavabos (Nº trabajadores/10) Espejos (Nº trabajadores/10) Duchas (Nº trabajadores/10) Calentadores eléctricos (1 por caseta) Retretes (≈ Nº trabajadores/25) Papel higiénico ( 1 por retrete)
<b>CÁLCULO DE INSTALACIONES EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE TRABAJADORES “PUNTA”</b>		
Comedor	23 m2	3 / 2 / 30
Vestuarios	15 m2	3 / 15
Aseos	15	2 / 2 / 2 / 2 / 2 / 2

## 11.2 COMEDOR

Se deberá disponer en obra de un comedor de superficie 15 m<sup>2</sup> el cual dispondrá de iluminación natural y artificial adecuada, ventilación correcta y estará dotado de mesas, asientos, pilas para lavar la vajilla, agua potable, calienta comidas y cubos con tapa para depositar los desperdicios. En invierno estará dotado de calefacción. Las unidades de cada una de las dotaciones serán las indicadas en la tabla del apartado anterior.

## 11.3 VESTUARIOS Y SERVICIOS

En esta superficie se incluyen las taquillas así como los bancos y asientos, siempre que ello permita la utilización de las instalaciones sin dificultades o molestias para los trabajadores. La altura mínima de estos locales será de 2,50 metros.

La zona de vestuario estará provista de una taquilla para cada trabajador con cerradura, asientos y perchas.

La zona de servicios contará con inodoros en cabina individual, duchas en cabina individual, con agua caliente, lavabos, con espejo, jabón y agua caliente, jaboneras, portarrollos, toalleros y toallas.

Se dispondrá de duchas y lavabos apropiados en número mínimo de 1 ducha y 1 lavabo por cada 10 trabajadores que trabajen en la misma jornada. La ducha será de uso exclusivo para tal fin. Las dimensiones mínimas del plato de ducha serán de 70x70 cm.

Se dotará de 1 retrete por cada 25 trabajadores, 1 lavabo por cada retrete y 1 urinario por cada 25 trabajadores. Todas las unidades se refieren a las personas que coincidan en un mismo turno de trabajo.

La comunicación entre casetas de servicios y los vestuarios deberá ser fácil.

Ambas zonas contarán con calefacción en invierno.

## 11.4 ACOMETIDAS

Se acometerá en los puntos disponibles a pie del lugar de trabajo.

Dependiendo del lugar de ubicación de las instalaciones de higiene y bienestar definido a juicio del Contratista, las casetas se podrán acometer a la red general o mediante equipos autónomos y depósitos (generadores y depósitos de agua sanitaria).

Las características de las acometidas son las siguientes:

- Suministro de agua: tubería de paredes lisas de polietileno de alta densidad de diámetro 25 mm. para 10 atmósferas de presión.
- Suministro eléctrico: manguera flexible de 4x6 mm<sup>2</sup> según norma UNE 20432 y UNE 21123.

## 11.5 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

En la oficina de obra se instalará un extintor de polvo seco PI.6 de 6 Kg. En cada una de las casetas de vestuarios también se colocará 1 extintor de polvo seco PI.6 de 6 Kg.

Por otra parte, todos los cuadros eléctricos, mecanismos y máquinas, deberán de poseer dispositivos especiales de cierre y puesta a tierra adecuadas para evitar cortocircuitos que puedan ocasionar incendios.

## 11.6 BOTIQUÍN

Estará situado en el almacén o en la oficina del jefe de obra, en armario metálico con cierre.

Guantes estériles de un solo uso

- ✓ Desinfectante líquido tipo povidona yodado o clorhexidina
- ✓ Frasco de agua oxigenada
- ✓ Frasco de alcohol de 96°
- ✓ Frasco de tintura de yodo
- ✓ Frasco de mercurocromo
- ✓ Frasco de amoníaco
- ✓ Gasas estériles (preferiblemente en envoltorios de 5 unidades)
- ✓ Gasas impregnadas en vaselina para quemaduras
- ✓ Crema para quemaduras (tipo Silvederma)
- ✓ Caja de algodón hidrófilo estéril
- ✓ Rollos de esparadrapo de distintos anchos
- ✓ Tiras de sutura por aproximación
- ✓ Tiritas
- ✓ Torniquete
- ✓ Bolsa de agua
- ✓ Bolsa de hielo seco (en congelador)
- ✓ Termómetro clínico
- ✓ Pomada antihistamínica para picaduras
- ✓ Pomada antiinflamatoria
- ✓ Caja de apósitos auto adhesivos
- ✓ Suero fisiológico en monodosis.
- ✓ Vendas de crepe o elásticas de diferentes tamaños.
- ✓ Antiespasmódicos
- ✓ Analgésicos antitérmicos: ibuprofeno (cuidado con la aspirina, es ácido acetilsalicílico y está contraindicada en hemorragias o molestias de estómago, el paracetamol a altas dosis es letal, cuidado con los niños)
- ✓ Tónicos cardíacos de urgencia
- ✓ Jeringuillas desechables
- ✓ Tijeras de punta roma.

✓ Manta.

#### Normas generales de conservación y limpieza

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas, serán continuos, claros e impermeables; enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria; todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización.

En la oficina de obra, en cuadro situado al exterior se colocará de forma bien visible, la dirección del centro asistencial de urgencia y teléfonos del mismo.

Todas las estancias citadas, estarán convenientemente dotadas de luz y calefacción.



## 12 SERVICIO DE PREVENCIÓN

### 12.1 NECESIDAD DE RECURSO PREVENTIVO

La presencia del recursos preventivo en un centro de trabajo es una medida preventiva complementaria, es decir, el obligado a adoptar las medidas preventivas necesarias para garantizar la seguridad y salud de sus trabajadores es el empresario, de modo que la designación y presencia del mismo no excluye o sustituye su deber de protección a que se refiere el Art. 14.1 de la LPRL.

Por tanto, esta figura preventiva es una medida más con la que cuenta el empresario y no podrá ser utilizada con el fin sustituir aquellas medidas de protección que sean preceptivas, con el pretexto de que la actividad está sujeta a supervisión y control.

La presencia del recurso preventivo está prevista en los supuestos siguientes:

- a) Cuando los riesgos puedan 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 hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

Para la aplicación de este supuesto es necesario que se den tres requisitos:

1. Concurrencia simultánea o sucesiva de operaciones o actividades.
2. Posibilidad de que los riesgos se agraven o modifiquen por dicha concurrencia.
3. Necesidad de que se controle la aplicación correcta de los métodos trabajo.

- b) Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosas o con riesgos especiales.

En lo que se refiere al sector de la construcción, en el anexo II del RD 1627/1997 contiene una relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales.

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

- 7 Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
- 8 Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
- 9 Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
- 10 Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

El hecho de que un trabajo no esté incluido en el anexo II no quiere decir que no pueda exponer a los trabajadores que lo realizan a un riesgo de especial gravedad. Es a través de la evaluación de los riesgos como se obtiene la información necesaria para tomar una decisión al respecto.

- c) 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.

## **12.2 OBLIGACIONES DEL COORDINADOR EN MATERIA 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:

Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

- 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.
- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

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.

Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

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.

### 12.3 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, habilitado al efecto.

El libro de incidencias será facilitado por:

- El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.
- La Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen en el apartado 1.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

## **13 SERVICIO MÉDICO, MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**

### **13.1 ASISTENCIA A LOS ACCIDENTADOS**

En sitio bien visible, para conocimiento del personal, especialmente los mandos intermedios, se dispondrá una lista con los teléfonos y direcciones de los centros médicos asignados para urgencias.

Todo el personal de la obra debe estar informado del emplazamiento de los diferentes centros médicos (servicios propios, Mutualidades Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

El centro asistencial más próximo es el Centro de Salud que se encuentra situado en la localidad de Collado Villalba. En el apartado “2.1 DATOS GENERALES DE LA OBRA” se describe detalladamente la ubicación de los centros cercanos y los teléfonos de interés.

### **13.2 RECONOCIMIENTOS MÉDICOS**

Todo el personal de la obra pasará el preceptivo reconocimiento médico previo al inicio de los trabajos.

Así mismo todo el personal se someterá a las campañas de vacunación que fijen los servicios médicos.

Los reconocimientos médicos se repetirán transcurridos un año a no ser que los servicios médicos indiquen lo contrario.

## **14 FORMACIÓN DEL PERSONAL**

Todo el personal recibirá, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que este pueda conllevar, conjuntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios al personal más capacitado de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

El Jefe de Obra programará, junto con el Servicio Técnico de Seguridad y Servicios Médicos, los cursos que se deban impartir tanto en fechas como en duración.

Una vez fijadas las fechas, la dirección de obra tomará las medidas oportunas para facilitar la asistencia de los trabajadores.

La formación se impartirá en horas de trabajo, estando previsto un tiempo para formación en el presupuesto.

## **15 PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN**

### **15.1 OBJETO**

El objeto de este apartado es recoger las medidas preventivas encaminadas a la reducción y control de los riesgos que puedan aparecer en la ejecución de trabajos posteriores a la finalización de las obras. Se trata de trabajos de conservación, mantenimiento y reparación.

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.

Una vez finalizada la obra, se entregará a la Administración a través del proyecto de liquidación los planos e informaciones relativos a instalaciones y conducciones incidentes sobre la seguridad en trabajos posteriores, elementos ocultos, datos técnicos de mantenimiento, etc.

### **15.2 CIMENTACIONES**

#### **15.2.1 Muros de contención**

##### Previsiones

- ✓ No se deben introducir cuerpos duros en las juntas.
- ✓ No se adosarán al muro elementos estructurales y/o acopios que puedan alterar su estabilidad.
- ✓ La zona debe mantenerse exenta de elementos que alteren la humedad del terreno contenido.
- ✓ No se dispondrán líquidos o sustancias que puedan alterar sus paramentos.
- ✓ Se evitarán en la zona los elementos o productos químicos, que puedan alterar química o mecánicamente al muro o a las tierras contenidas.
- ✓ Mantener los drenajes en perfecto estado de funcionamiento.
- ✓ No abrir zanjas paralelas al muro y junto a la base del mismo.

##### Normas de Seguridad

Realización de los trabajos por personal cualificado.

Delimitación y señalización de áreas de trabajo.

Utilización de las protecciones personales específicas (casco, guantes, mono, botas de goma, etc.).

#### **15.2.2 Cimentaciones**

##### Previsiones

- ✓ En caso de que se produzcan fugas, tanto en las tuberías de evacuación del edificio como en las de suministro de agua potable, se dará inmediato aviso, para una rápida reparación, pues en caso contrario se pueden producir graves alteraciones en el terreno, que podrían transformarse en deterioros importantes en el resto de la estructura.
- ✓ No deben realizarse perforaciones que alteren su resistencia.
- ✓ No modificar las cargas previstas en cálculo, sin un estudio previo.
- ✓ La zona de cimentación debe mantenerse en el mismo estado en que se presentó, exenta de todo elemento que pueda alterarlo o dificulte su mantenimiento o inspección.
- ✓ La propiedad debe conservar la documentación técnica en la que figuren las cargas para las que ha sido calculada la cimentación.
- ✓ Si se observan defectos, fisuras u otros, en el edificio, estas deben ser estudiadas por un técnico competente, que dictamine su importancia y peligrosidad, así como, las medidas y actuaciones que deban adoptarse.
- ✓ Después de fuertes lluvias se observarán las posibles humedades y el buen funcionamiento de las perforaciones de drenaje y desagüe.

#### Normas de Seguridad

Realización de los trabajos por personal cualificado.

Delimitación y señalización de áreas de trabajo.

Utilización de las protecciones personales específicas (casco, guantes, mono, botas de goma, etc.).

### **15.3 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN**

#### Previsiones

- ✓ No se variarán las cargas que soporta la estructura.
- ✓ Si se aprecia alguna anomalía aparente, fisuras, deterioro o alteración de un elemento estructural, será necesaria una inspección y un informe técnico por parte de un especialista, que haga una revisión total.
- ✓ No exponer (salvo que así esté dispuesto en el proyecto) a la humedad los soportes y vigas, y reparar de inmediato cualquier fuga en las instalaciones de suministro o evacuación de agua, tomándose las medidas de protección de la estructura que sean necesarias.
- ✓ No abrir rozas ni taladros en general, si es imprescindible, los huecos no serán mayores de 3 cm. y con una separación mínima de 30 cm. En todo caso, consultar con un técnico competente.
- ✓ Si los pilares y vigas son vistos, la limpieza se llevará a cabo con un cepillo de raíces y agua.
- ✓ La propiedad debe conservar en su poder toda la documentación técnica en que figuren los esfuerzos de cálculo de los soportes y vigas. No deben excederse las cargas del proyecto. Si se prevén cambios que puedan alterar las cargas, o se aprecia algún tipo de anomalía, se debe acudir a un técnico competente.



### Normas de Seguridad

Realización de los trabajos por personal cualificado.

Delimitación y señalización de áreas de trabajo.

Las herramientas de mano, se engancharán con mosquetón para evitar su caída a otro nivel.

Todos los huecos afectados estarán protegido con barandilla y rodapié.

Utilización de las protecciones personales (cascos, calzado, guantes, botas, cinturón).

Se observarán aquellas normas que el técnico dicte en cada caso particular.

## **15.4 LOSAS**

### Previsiones

- ✓ Las cargas no deben superar, en ningún caso, las de proyecto. Si se prevé algún cambio que pueda alterarlas, será necesario recurrir a un técnico competente.
- ✓ No se permiten huecos no previstos en el proyecto.
- ✓ Se prohíbe cualquier uso que los someta a una humedad habitual, se reparará inmediatamente cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.
- ✓ La propiedad debe conservar en su poder toda la documentación técnica relativa al forjado, donde figurarán las sobrecargas máximas a las que se pueden someter.

### Normas de Seguridad

Realización de los trabajos por personal cualificado.

Delimitación y señalización de áreas de trabajo.

Las herramientas de mano, se engancharán con mosquetón para evitar su caída a otro nivel.

Todos los huecos afectados estarán protegido con barandilla y rodapié.

Utilización de las protecciones personales (cascos, calzado, guantes, botas, cinturón).

Se observarán aquellas normas que el técnico dicte en cada caso particular.

## **15.5 INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN Y PUESTA A TIERRA**

### Previsiones

- ✓ El cuadro general de protección y los contadores sólo los manipulará la compañía suministradora.
- ✓ No modificar la instalación sin previo estudio por técnico competente.
- ✓ No suspender elementos de iluminación directamente de los hilos correspondientes a un punto de luz.
- ✓ Para cualquier manipulación de la instalación, se desconectarán los interruptores automáticos de seguridad. En todo caso, acudir a un instalador electricista autorizado.
- ✓ No se pueden conectar a los enchufes aparatos de potencia superior a la prevista o varios aparatos que, en conjunto, tengan una potencia superior. Si se aprecia un

calentamiento de los cables o de los enchufes conectados en un determinado punto, deben desconectarse.

- ✓ Nunca debe efectuarse la toma de tierra a través de conexiones que no sean específicas a tales fines (tuberías, barrotes, etc.).
- ✓ La tierra, alrededor de las barras o picas de toma de tierra, debe estar mojada para mejor transmisión de la corriente. Si en las revisiones de las arquetas de conexión se advierte la tierra seca, se humedecerá con agua.

#### Normas de Seguridad

Zona de trabajo siempre limpia y ordenada, e iluminada adecuadamente.

Escaleras de madera con elementos antideslizantes en su base.

Señalización de las zonas de trabajo.

Utilización de protecciones personales: mono, casco aislante, guantes, etc.

Avisar de la realización de trabajos en la instalación colocando en los cuadros el letrero: "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".

## **15.6 RIESGOS ELÉCTRICOS EN TRABAJOS ESPECÍFICOS**

### **15.6.1 Inflamaciones y explosiones**

Antes de iniciar los trabajos, el contratista encargado de los mismos debe informarse de la situación de las canalizaciones de agua, gas y electricidad, como instalaciones básicas o cualquier otra de distinto tipo que posea el edificio y que afecte a la zona de trabajo.

Caso de encontrar canalizaciones de gas o electricidad se señalarán convenientemente y se protegerán con medios adecuados.

Se establecerá un programa de trabajos preciso que facilite un movimiento ordenado de personal en el lugar de los mismos, así como de medios auxiliares y materiales. Es aconsejable entrar en contacto con el representante local de los servicios que pudieran verse afectados para decidir de común acuerdo las medidas de prevención que hay que adoptar.

En todo caso el contratista ha de tener en cuenta que los riesgos de explosión en un espacio subterráneo se incrementan en la presencia de:

- ✓ Canalizaciones de alimentación de agua.
- ✓ Cloacas.
- ✓ Conducciones eléctricas para iluminación y fuerza.
- ✓ Conducciones de líneas telefónicas.
- ✓ Conducciones para iluminación de vías públicas.
- ✓ Sistemas para semáforos.
- ✓ Canalizaciones de servicios de refrigeración.
- ✓ Canalizaciones de vapor.
- ✓ Canalizaciones para hidrocarburos.

Para paliar los riesgos antes citados, se tomarán las siguientes Medidas de Seguridad:

- ✓ Se establecerá una ventilación forzada que obligue a la evacuación de los posibles vapores inflamables.
- ✓ No se encenderán máquinas eléctricas, ni sistemas de iluminación, antes de tener constancia de que ha desaparecido el peligro.
- ✓ En casos muy peligrosos se realizarán mediciones de la concentración de los vapores en el aire.

### **15.6.2 Intoxicaciones y contaminaciones**

Estos riesgos se presentan cuando se acumulan gases en lugares subterráneos por concentraciones de aguas residuales debido a rotura de las canalizaciones que las transportan a los puntos de evacuación y éstas son de tipo biológico.

Ante la sospecha de un riesgo de esta clase, debe contarse con servicios especializados en detección del agente contaminante y realizar una limpieza profunda del mismo antes de iniciar los trabajos de mantenimiento o reparación que resulten necesarios.

### **15.6.3 Hundimientos**

Ante la posibilidad de que se produzcan atrapamientos del personal que trabaja en zonas subterráneas, se emplearán los medios de entibación requeridos en trabajos de mina convenientemente sancionados por la práctica constructiva (avance en galerías estrechas, pozos, etc.), colocando protecciones cuajadas, convenientemente acodaladas y vigilando a diario la estructura resistente de la propia entibación para evitar que por movimientos incontrolados existan piezas que no trabajen correctamente y que puedan provocar la desestabilización de la galería.

## 16 CONCEPTOS BÁSICOS EN LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

A continuación se describen algunos conceptos básicos en la terminología de la prevención de accidentes.

- **Accidente laboral.-** Es un siniestro producido en la empresa, cuyas consecuencias son daños a las personas relacionadas con la producción.
- **Accidente de trabajo.-** Es la lesión corporal que el trabajador sufre como consecuencia de la tarea que está realizando.
- **Enfermedad laboral.-** Es la alteración del estado fisiológico normal del trabajador, como consecuencia del ambiente de trabajo donde desarrolla su actividad.
- **Enfermedad profesional.-** Es la enfermedad laboral contraída en el trabajo, a consecuencia de las sustancias descritas en los textos legales.
- **Higiene Industrial.-** Es el conjunto de técnicas, que interactúan en el medio químico, físico o biológico, y cuya finalidad es la supresión de enfermedades laborales.
- **Medicina del trabajo.-** Es el conjunto de medidas sanitarias preventivas dirigidas al trabajador y cuya finalidad es la protección y mejora de la salud con relación al trabajo.
- **Accidente con baja.-** Es una variante del accidente de trabajo que impide al trabajador lesionado la incorporación al trabajo, por lo menos en la jornada laboral siguiente, al día que se produjo.
- **Accidente "in itinere".-** Es un accidente de trabajo acaecido en el trayecto de ida y vuelta al lugar de trabajo.
- **Siniestro empresarial.-** Es el acontecimiento surgido durante el proceso productivo, a consecuencia de anomalías en los medios de producción o en su organización o distribución.
- **Riesgo.-** Estado que proviene de la suma de métodos de trabajo, organización y medios auxiliares deficientes o no.
- **Valoración del riesgo.-** Estudio para valorar la posibilidad de que un conjunto de circunstancias, a partir de un riesgo, puedan desencadenar un siniestro.
- **Peligro.-** Estado que proviene de la adición de uno o varios riesgos.
- **Zona de peligro.-** Porción de espacio donde están ubicadas personas o medios auxiliares, que pueden ser sujetos de un siniestro.

## 17 CONCLUSIONES

En la redacción de la presente memoria del estudio de Seguridad y Salud se han estudiado y especificado los riesgos más comunes que el desarrollo de las obras del presente proyecto constructivo pueden conllevar.

Se han descrito las normas, medidas preventivas y equipos de protección que deben adoptarse para evitar o reducir la exposición de los trabajadores y terceros a estos riesgos.

Dentro de las situaciones descritas en el presente estudio cobran especial importancia a juicio del consultor y el promotor:

- ✓ Los trabajos de eliminación y posterior traslado a vertedero de 40 m de tubería de Hormigón Armado correspondientes al tramo final del emisario B4 que serán objeto de sustitución.
- ✓ Los trabajos en las inmediaciones de servicios ajenos al proyecto, especialmente los trabajos de movimientos de tierra e izado de cargas junto a la línea de media tensión aérea. Estos riesgos se pretenden minimizar con el aumento de la longitud de la Hinca I instalando el pozo de salida con un resguardo considerable.
- ✓ Los trabajos para realizar el cruce de la Calle Cañada Real que requerirán de un corte parcial o total de esta vía.
- ✓ Los trabajos de conexión del colector con los existentes por la existencia de espacios confinados.

En el documento Nº2 Planos del proyecto constructivo se ha incluido un plano referente a los servicios afectados por el desarrollo de las obras, lo cual, a juicio del equipo redactor del Estudio, es de suma importancia teniendo en cuenta que los trabajos en la proximidad de los mismos y la no identificación de estos, si no se adoptan las medidas preventivas necesarias pueden llevar consigo situaciones de riesgo grave para los operarios que allí desarrollan sus trabajos y consecuencias, no menos graves, para las empresas propietarias de los servicios motivado por deterioro de los mismos como consecuencia de la ejecución de las obras.

Finalmente, se incluye un presupuesto completo de la implantación de las medidas necesarias para llevar a cabo el presente estudio de seguridad y salud. Así como la justificación de precios de cada una de las unidades de obra incluidas en el citado presupuesto.

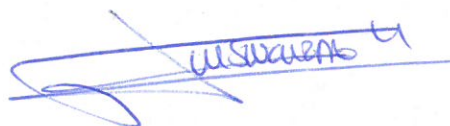
Madrid, junio de 2016

Consultor: AQUATEC Proyectos para el sector del agua, SAU  
Los autores del Estudio de Seguridad y Salud



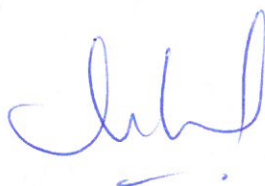
Fdo: D. Iván Iglesias Gutiérrez

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

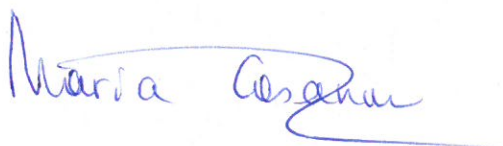


Fdo: D. Luis Navarro Pérez de Ontiveros

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



Fdo: Dª Mary Paz Rodero  
Directora del Proyecto



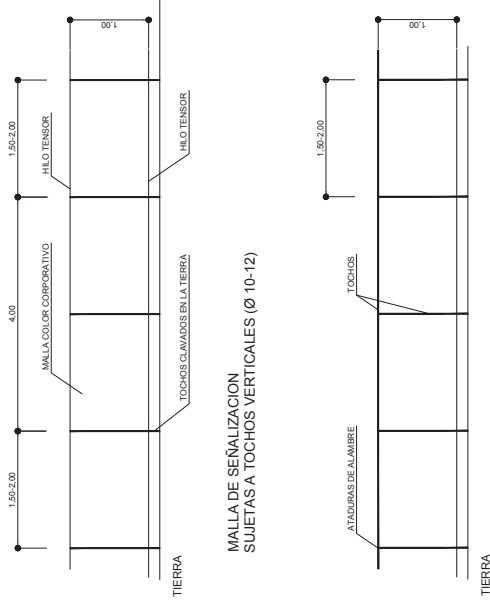
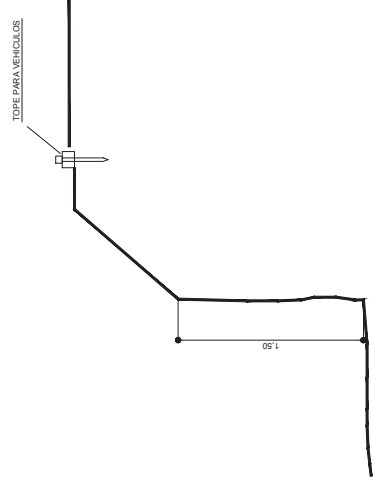
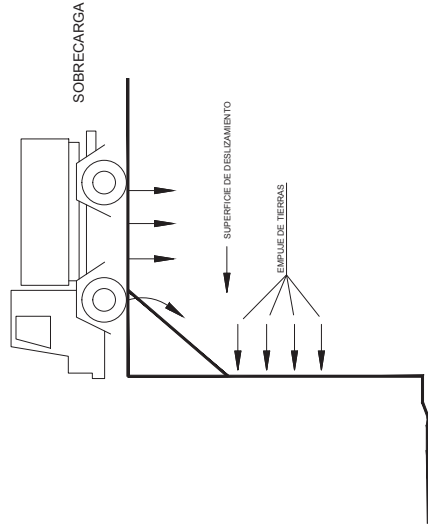
Fdo: Dª María Casanova

Vº Bº

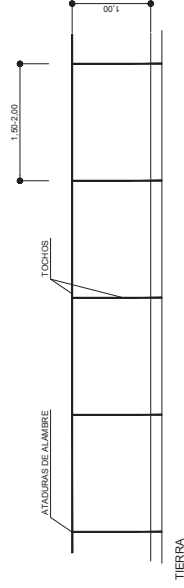
Jefa Área Redacción de Proyectos Saneamiento

## **Planos Seguridad y Salud**

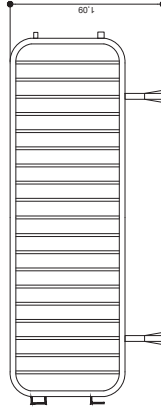




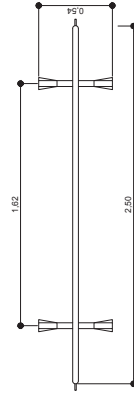
MALLA DE SEÑALIZACION  
SUJETAS A TOCHOS VERTICALES (Ø 10-12)



MALLA DE SEÑALIZACION  
SUJETAS A TOCHOS VERTICALES Y HORIZONTALES (Ø 10-12)

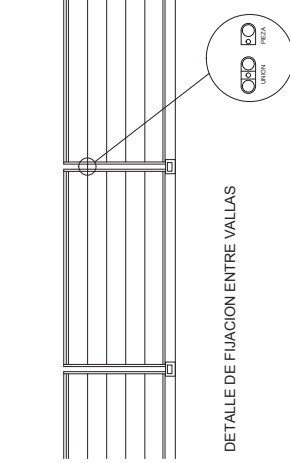


ALZADO

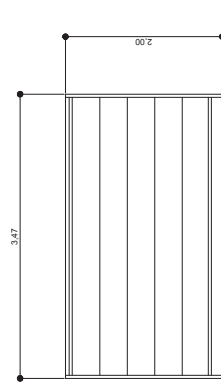


PLANTA

VALLA DE CIERRE PEATONAL



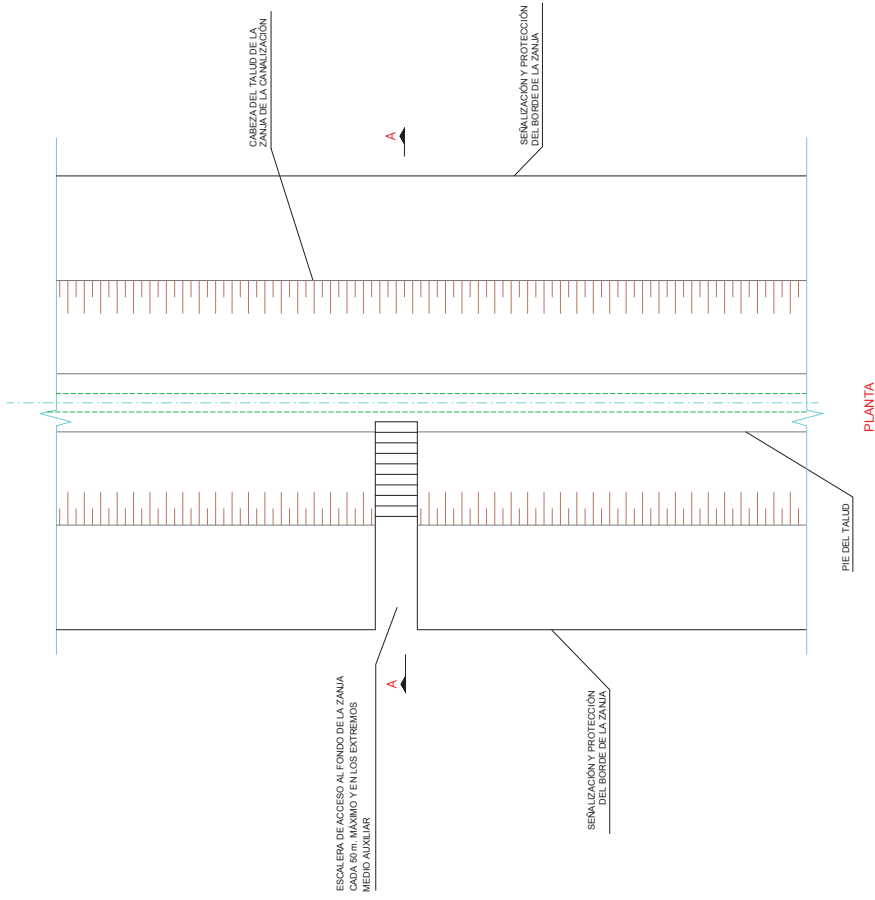
DETALLE DE FIJACION ENTRE VALLAS



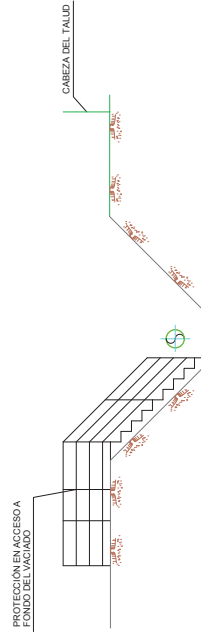
UNIDAD DE VALLA

VALLA DE CIERRE TRASLADABLE

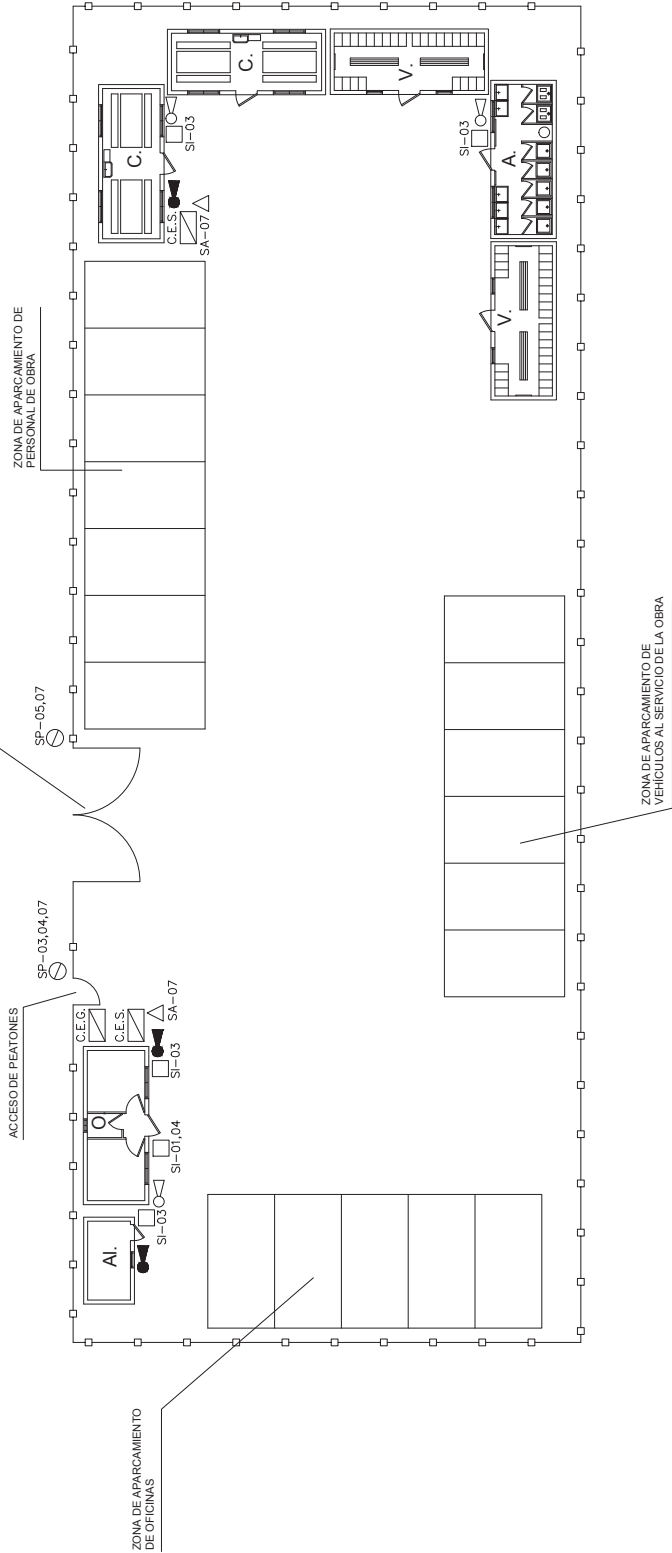
MALLA DE POLIPROPILENO MONOFILAMENTO CON HILO TENSOR  
SUPERIORE INTERIOR DE 1.00 m. DE ALTURA.



PLANTA



SECCIÓN A - A



LEYENDA

O.	OFICINA	C.E.S.	CUADRO ELÉCTRICO SECUNDARIO
V.	VESTUARIO	EXTINTOR DE POLVO ABC	
A.	ASEOS	EXTINTOR HÍDRICO	
C.	COMEDOR	SEÑALIZACIÓN DE PROHIBICIÓN	
AL.	ALMACÉN	SEÑALIZACIÓN DE ADVERTENCIA	
	VALLADO DE OBRA	SEÑALIZACIÓN DE SALVAMENTO	
	CUADRO ELÉCTRICO GENERAL		

# SEÑALES DE SALVAMENTO



SI-01  
EQUIPOS PRIMEROS  
AUXILIOS



SI-02  
CAMILLA DE SOCORRO



SI-03  
EXTINTOR



SI-04  
TELÉFONO A  
UTILIZAR EN CASO  
DE URGENCIA



SI-05  
AVISADOR SONORO



SI-06  
BOCA DE INCENDIO



SI-07  
MATERIAL CONTRA  
INCENDIO



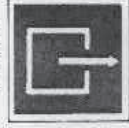
SI-08  
PULSADOR DE ALARMA



SI-09  
CUBO PARA USO  
EN CASO DE INCENDIO



SI-10  
ESCALERA DE INCENDIO



SI-11  
INDICADOR DE PUERTA  
DE SALIDA NORMAL



SI-12  
SALIDA DE SOCORRO  
EMPUJAR PARA ABRIR



SI-13  
SALIDA DE SOCORRO  
DESGLIZAR PARA ABRIR



SI-14  
SALIDA DE SOCORRO  
PRESIONAR PARA ABRIR



SI-15  
SALIDA DE SOCORRO  
EN CASO DE URGENCIA



SI-16  
ROMPER PARA PASAR



SI-17  
VIAS DE EVACUACION



SI-18  
LOCALIZACION  
EQUIPOS CONTRA  
INCENDIO



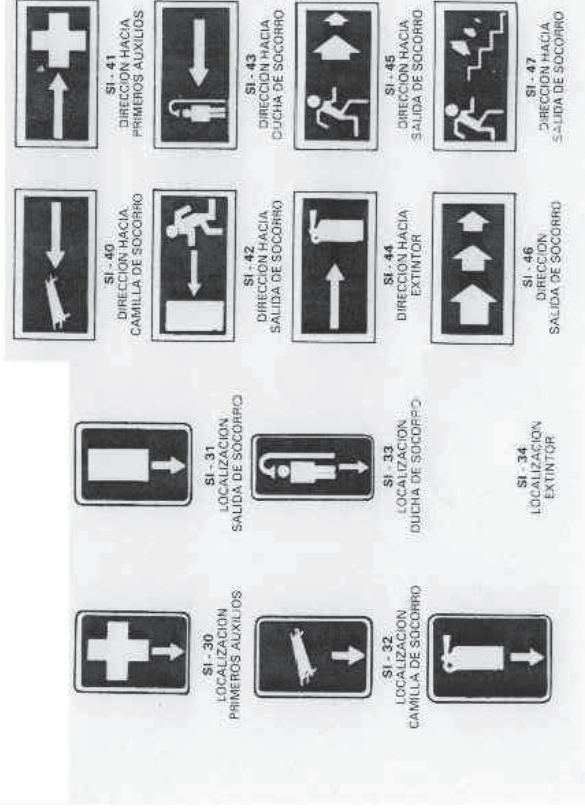
SI-19  
VIAS DE EVACUACION



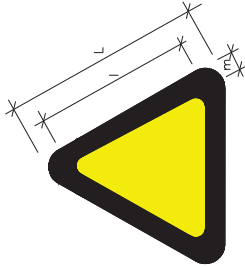
SI-20  
LOCALIZACION  
EQUIPOS CONTRA  
INCENDIO



SI-21  
LAVA OJOS



FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



COLOR DE FONDO: AMARILLO (\*)  
BORDE: NEGRO (\*) (EN FORMA DE TRIANGULO)  
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (\*)  
(\*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

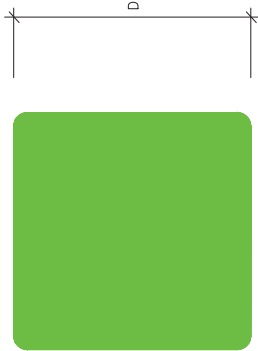
DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO  
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTTA A GOTTA SOBRE UNA MANO Y SOBRE UNA PIEL	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO DE PELIGRO DE ELECTRICIDAD DE LA CEE) (UNE 20-557 /1)

SEÑAL	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

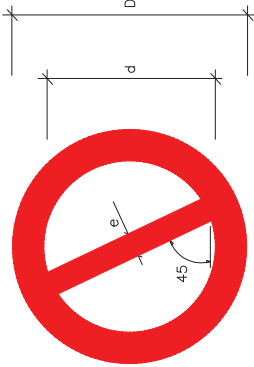


COLOR DE FONDO: VERDE (\*)  
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (\*)  
(\*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115  
Y UNE 48-103

SEÑAL	(1)	(1)	(1)	(3)
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
- (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85



DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

COLOR DE FONDO: BLANCO (\*)  
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (\*)  
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (\*)  
(\*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115  
Y UNE 48-103

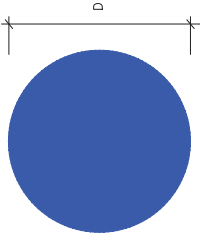
SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6	
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA	
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA	

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
- (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85



FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION



D

DIMENSIONES (mm.)
D
594
420
297
210
148
105

COLOR DE FONDO: AZUL (\*)  
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (\*)  
(\*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

NOTAS:


(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO

(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(1)
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

SEÑAL	(2)	(2)	(3)	(3)	(3)
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA



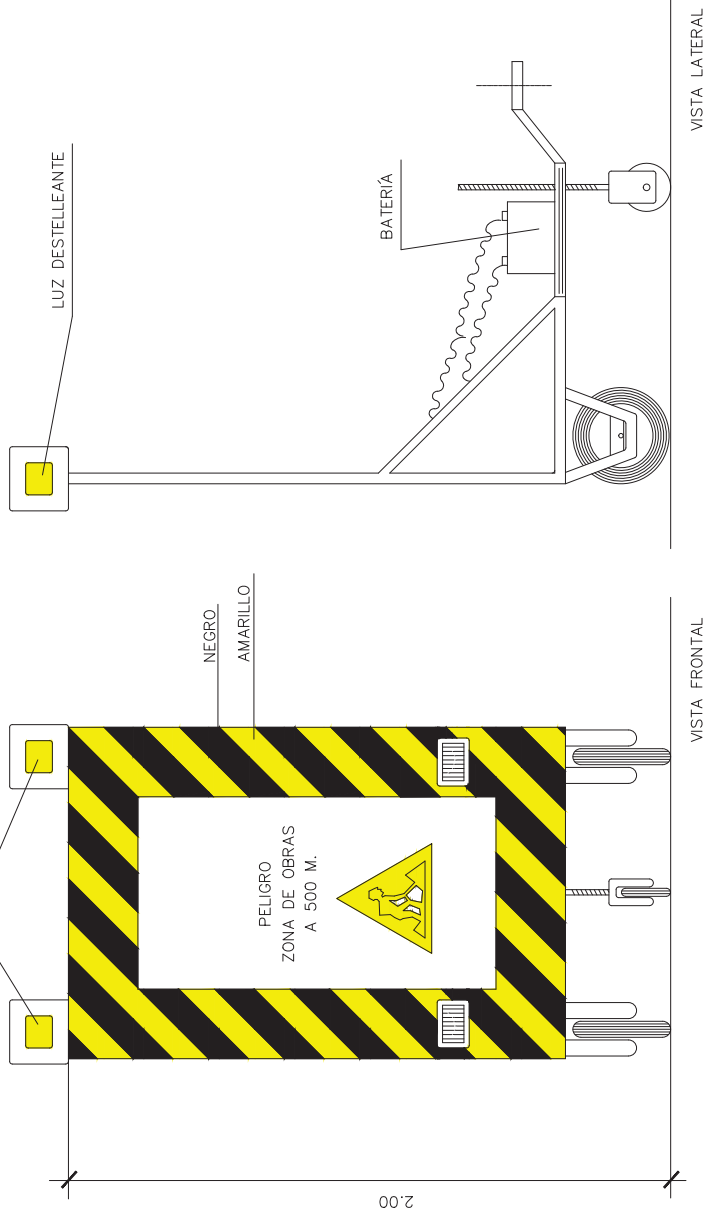
OBREROS

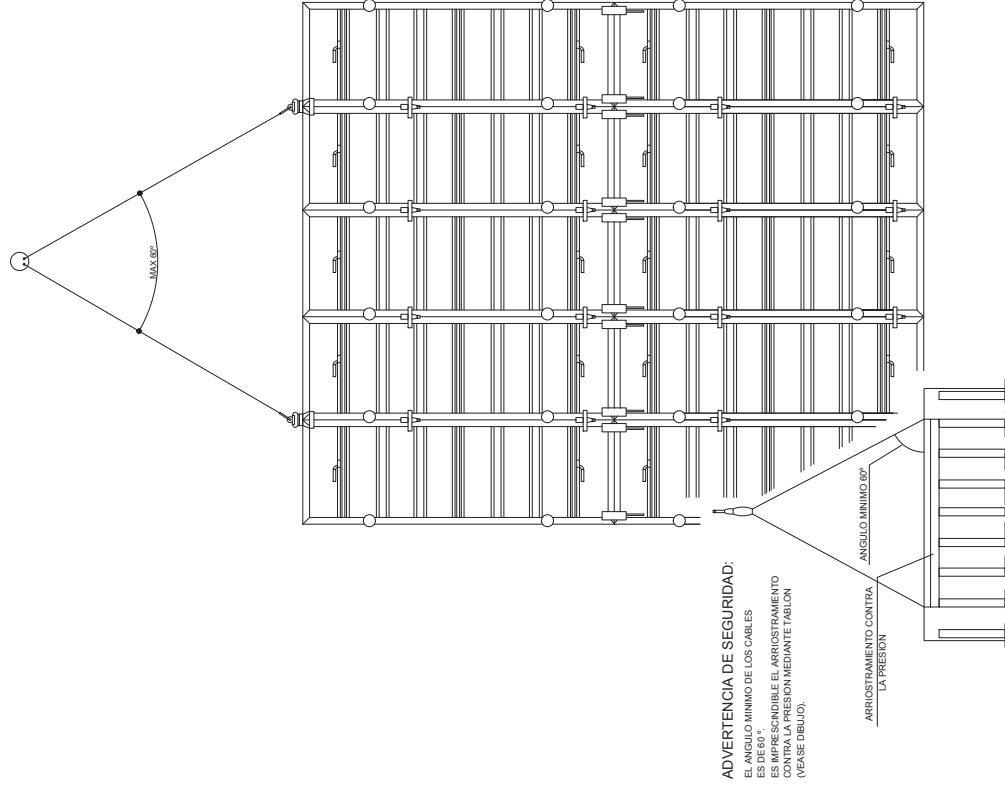
SILBAR OBREROS

LETRA S  
LEYENDA INDICADORA  
OBREROS EN VIA

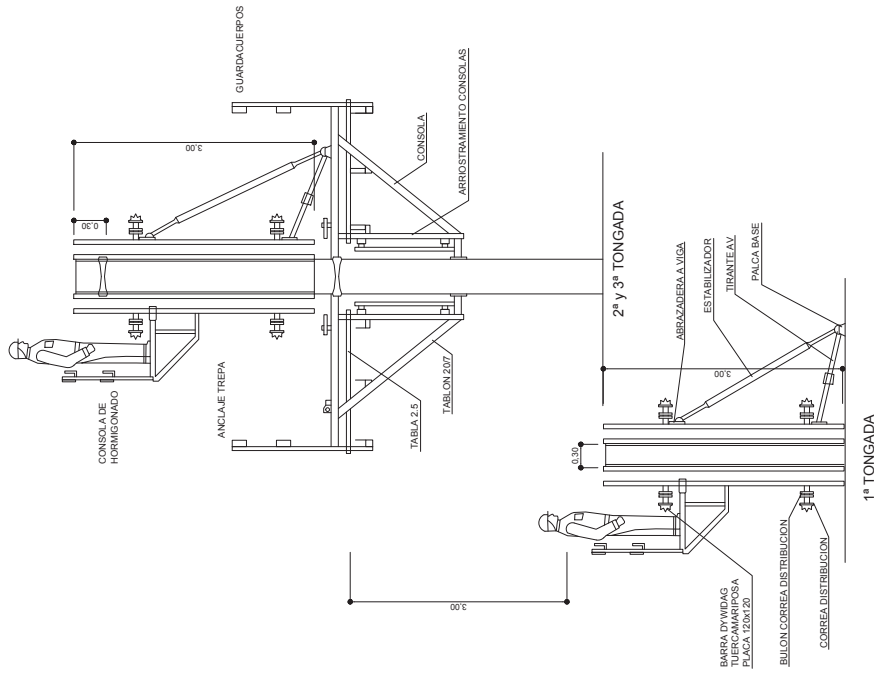
SEÑAL MÓVIL DE  
APROXIMACIÓN A OBRA

LUCES DESTELLEANTES



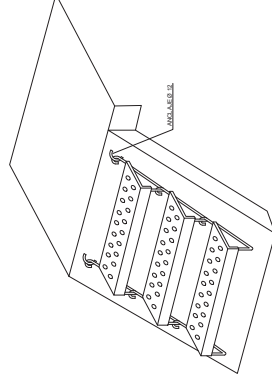
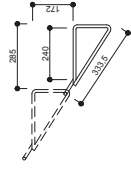
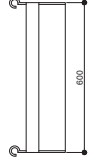
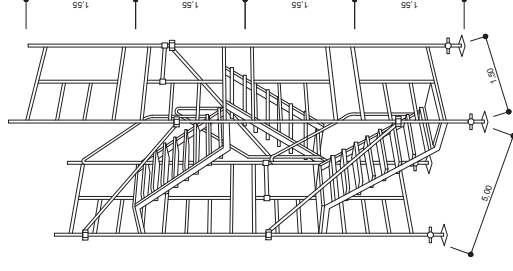
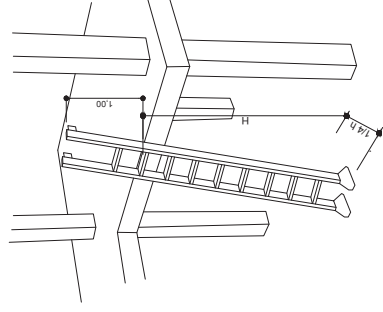


PAÑO DE ENCOFRADO PARA DESPLAZAMIENTO CON GRUA

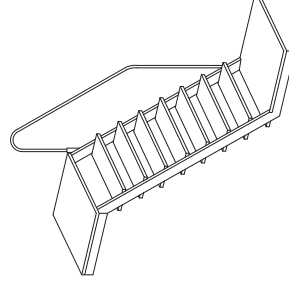


ENCOFRADO TREPANTE CON PLATAFORMA DE TRABAJO

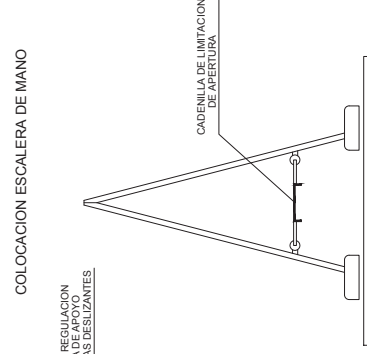
	<b>ASISTENCIA TÉCNICA</b>  	<b>AUTORES DE PROYECTO</b> IVÁN IGLESÍAS / LUIS NAVARRO	<b>DIRECTORA DE PROYECTO</b> MARYPAZ RODERO ASTABURAGA	<b>Vº DE JEFE ÁREA PROJ. DE SANEAM. Y REUTILIZ.</b> MARIA CASANOVA SANJUAN	<b>TÍTULO DEL PROYECTO</b> PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN EMISARIO COLLADO VILL ALBA, TRAMO B-5. SISTEMA ENDRINAL	<b>FECHA</b> JUNIO 2016 <b>ESCALA</b> SE 0 Original DIN A3 Gráficas	<b>TÍTULO DEL PLANO</b> ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PLANOS TIPO ENCOFRADOS	<b>Nº PLANO</b> AT.1.1
								<b>Nº FICHERO</b> AT.1.01.F14.dwg
								<b>Nº HOJA</b> 14 de 14



PELDAÑOS METALICOS PROVISIONALES  
PARA ESCALERA DE OBRA



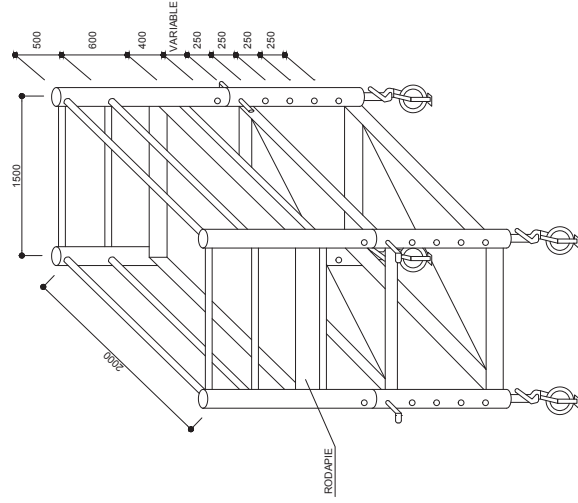
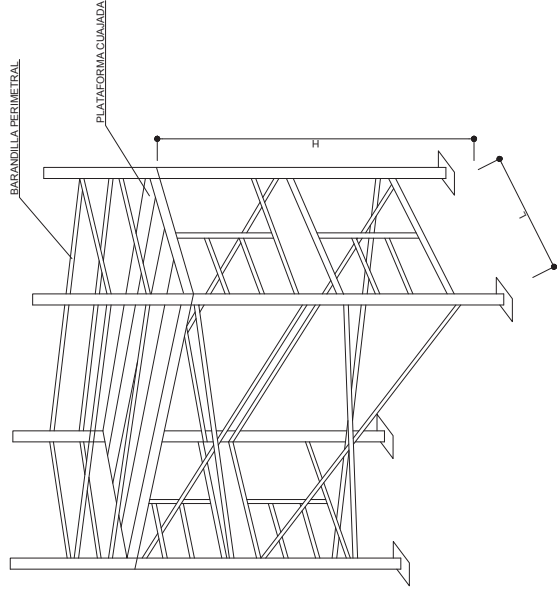
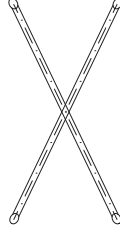
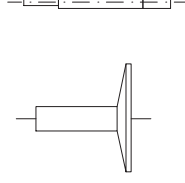
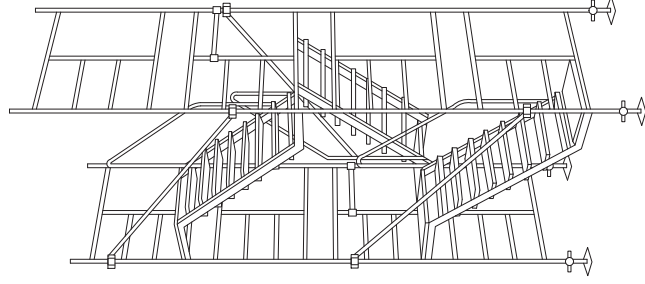
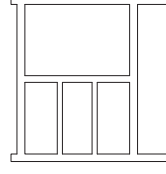
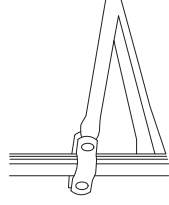
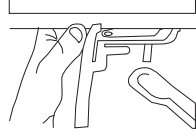
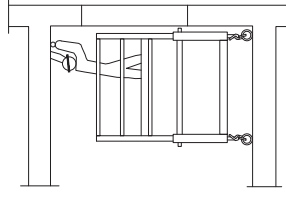
DETALLE DE UN TRAMO  
ESCALERAS INTERIORES  
DE ANDAMIOS






ESCALERA DE TIJERA

ESCALERAS DE MANO

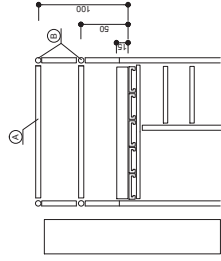




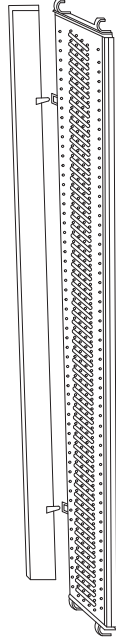
## ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LAS PLATAFORMAS

	ASISTENCIA TÉCNICA  		AUTORES DE PROYECTO  IVÁN IGLESIAS / LUIS NAVARRO	DIRECTORA DE PROYECTO  MARIPAZ RODERO ASTABURAGA	Vº Bº JEFA ÁREA PROJ. DE SANEAM. Y REUTILIZ.  MARÍA CASANOVA SANJUAN	TÍTULO DEL PROYECTO  PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN EMISARIO COLLADO VILLALBA. TRAMO B-5: SISTEMA ENDRINAL	FECHA  JUNIO 2016	TÍTULO DEL PLANO  ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PLANOS TIPO PLATAFORMAS	Nº PLANO AT1.1
						ESCALA SE 0 Original DIN A3 Gráficas	Nº FICHERO AT1.0.FF12.dwg	Nº HOJA 12 de 14	

CON BARANDILLA PERIMETRAL

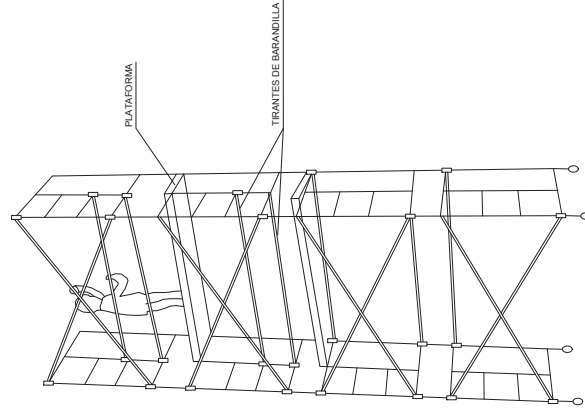


PORTAPISO O PLATAFORMA METALICA PARA ANDAMIOS  
(Sustituye al tablon de madera)

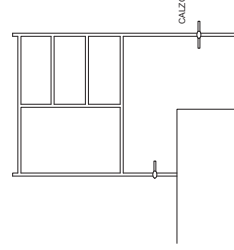


MEDIDAS: 30 x 300 cm. v 30 x 200 cm.

## CON ACOPLAMIENTO DE RODAPIE



## ANDAMIOS TUBULARES PLATAFORMAS DE TRABAJO

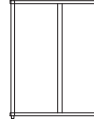


VERTICAL

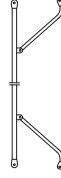
NIVELACION

## HORIZONTAL

## A.- SUPLEMENTO DE BARANDILLA.



B.- TRABESAÑO DE BARANDILLA.



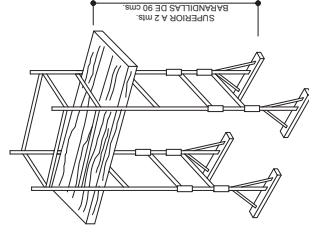
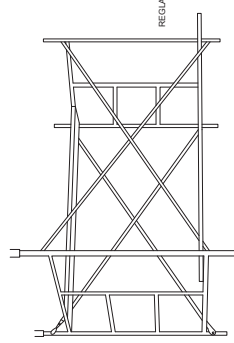
C.- TIRANTE DE BARANDILLA.



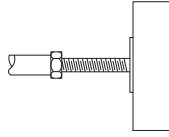
D.- BARANDILLA TAPAHUECOS.



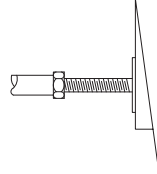
ANDAMIOS TUBULARES: BARANDILLAS.



TERRENO NATURAL

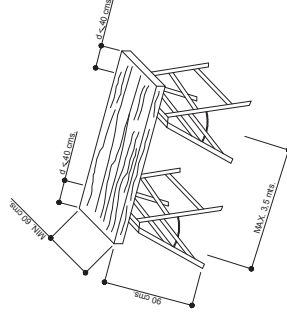


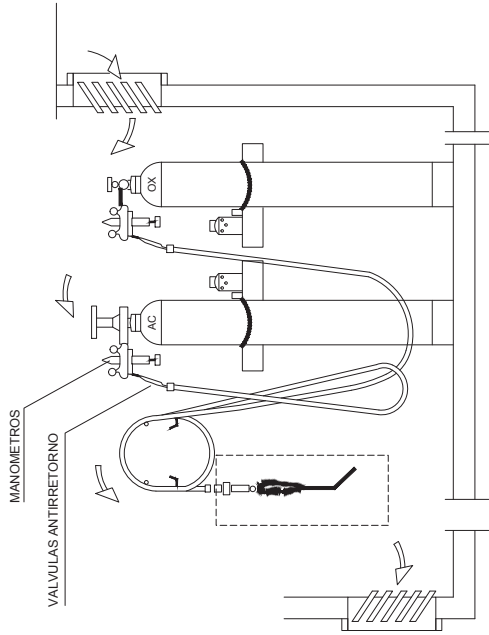
TERRENO CONSTANTE



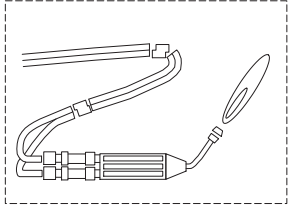
TERRENO IRREGULAR

ARRANQUE

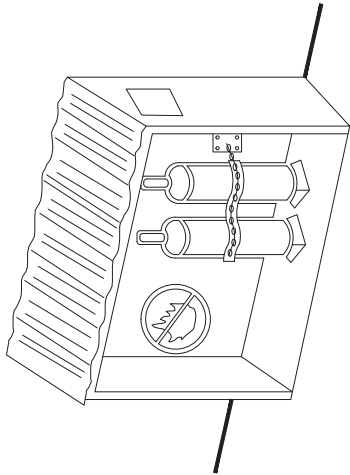




INSTALACION DE BOMBONAS DE OXIGENO Y ACEITILENO



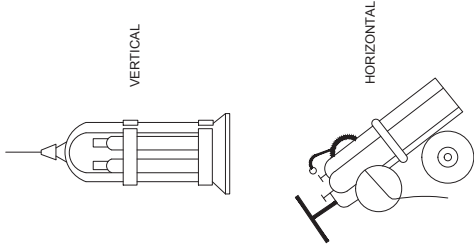
DETALLE "A"  
DOBLE VALVULA ANTIRRETORNO



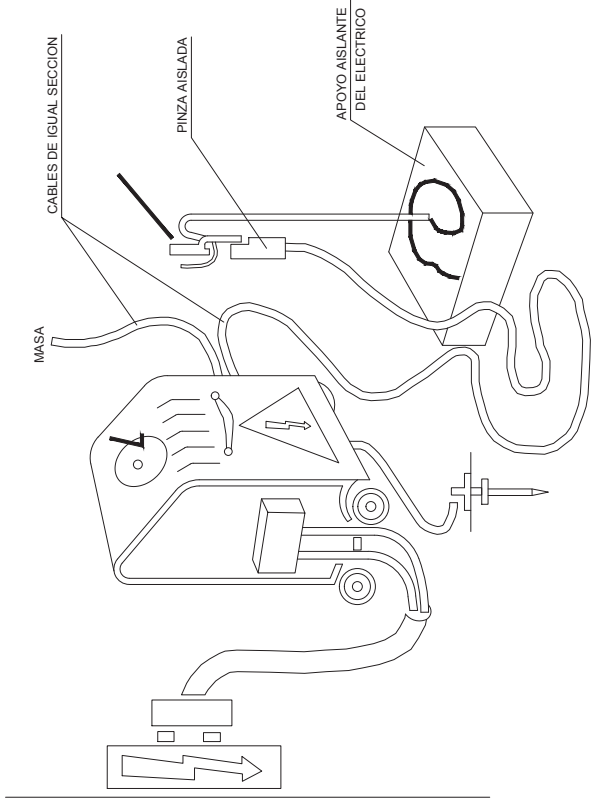
**ALMACENAJE**

OBSERVACIONES:

- NO SE EMPLEARAN GRASAS EN LA MANIPULACION DE LAS BOTELLAS DE OXIGENO.
- SE UTILIZARAN SIEMPRE EN POSICION VERTICAL Y SUJETAS.
- SE REVISARA PERIODICAMENTE EL ESTADO DE LOS EQUIPOS, COMPROBANDO LA POSIBLE EXISTENCIA DE FUGAS EN EL GRUPO DE OXCORTE Y EL ESTADO DEL CABLE DE ALIMENTACION EN LA SOLDADURA ELECTRICA.



TRANSPORTE



OBSERVACIONES:

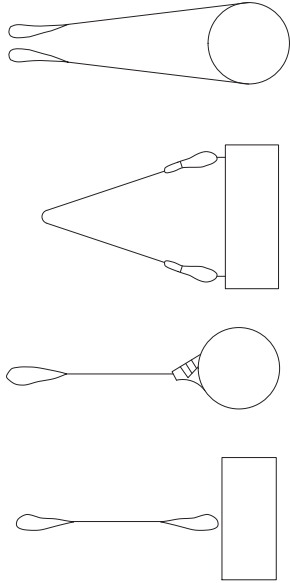
- LOS SOLDADORES Y PERSONAL AYUDANTE, IRAN DOTADOS DE PROTECCION PERSONAL ADECUADO.

SOLDADURA ELECTROGENA

GRUPO OXCORTE

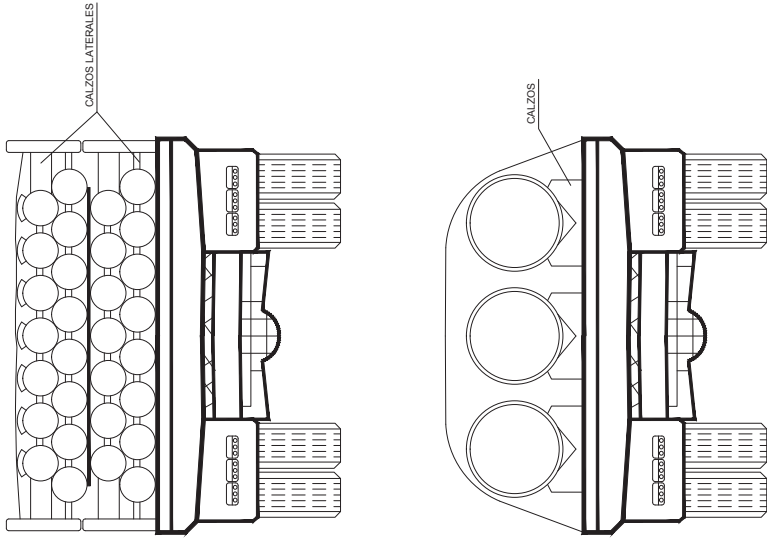
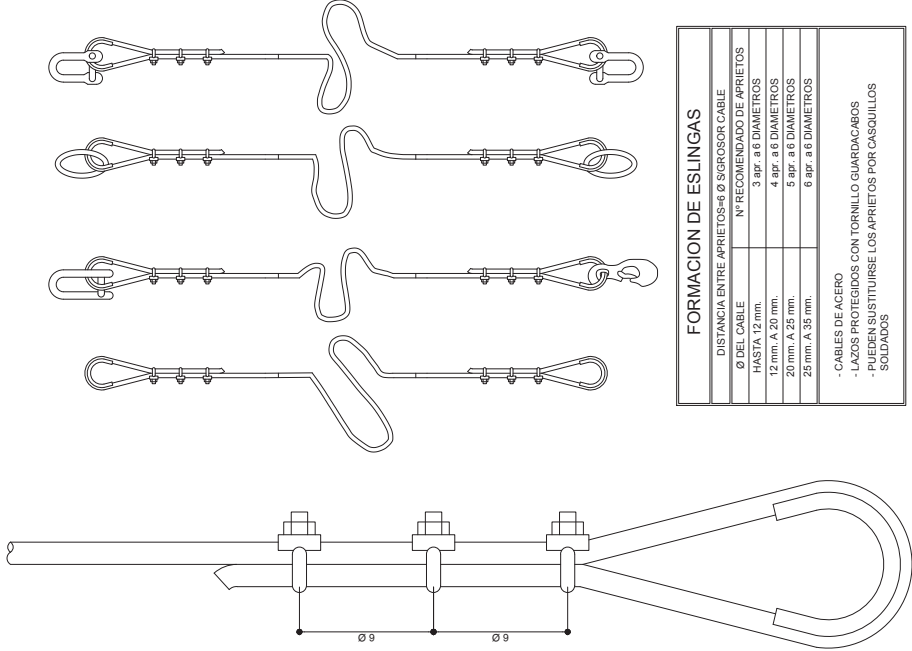
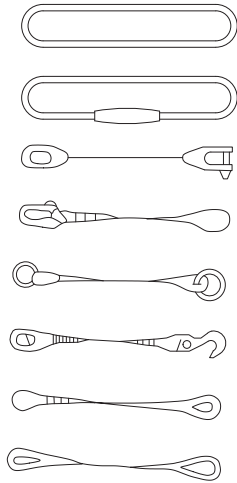


DIFERENTES FORMAS DE UTILIZACION DE ESLINGAS

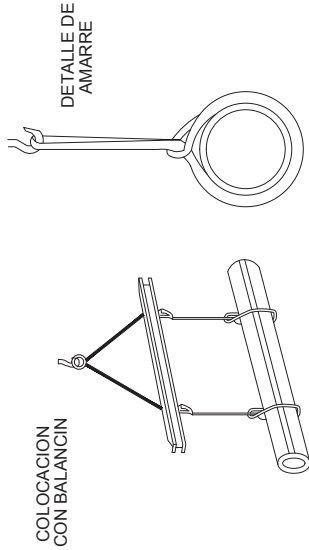


- CONSIDERACIONES GENERALES:
- CORRECTO ASENTAMIENTO DE LAS ESLINGAS.
  - EVITAR QUE AL UTILIZAR VARIAS ESLINGAS ESTAS SE MONTEN O CRUCEN.
  - ELEGIR TERMINALES ADECUADOS (ANILLAS, GRILLETES, GANCHOS, ETC.,).
  - TENER EN CUENTA QUE CUANDO MAYORES ES EL ANGULO DE TRABAJO DE LA ESLINGA MENOR CAPACIDAD DE CARGA TENDRA.
  - SEGUN EL APARTADO ANTERIOR Y COMO NORMA GENERAL EL ANGULO DE TRABAJO EN NINGUN CASO SUPERARA LOS 90°.

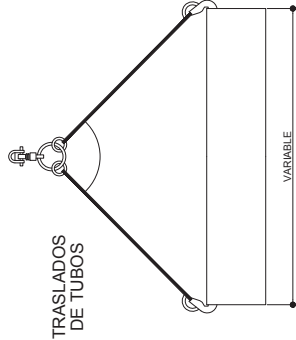
ESQUEMAS DE LOS DIVERSOS TIPOS DE ESLINGAS



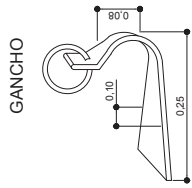
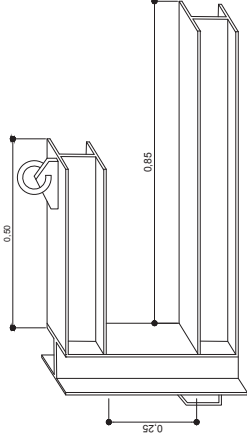
TRANSPORTE DE TUBERIAS



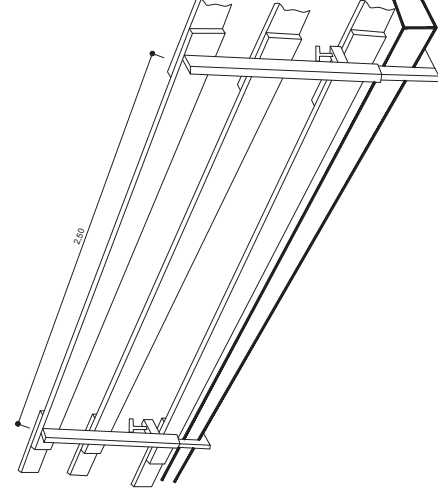
FORMACION DE ESLINGAS



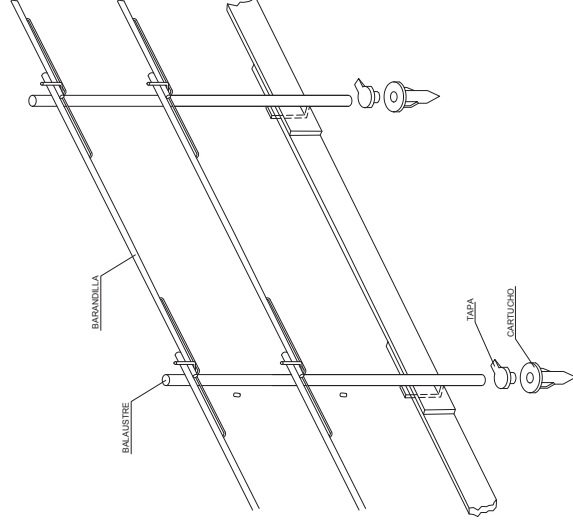
BALANCIN ESPECIAL PARA MANIOBRAS DE OVOIDES



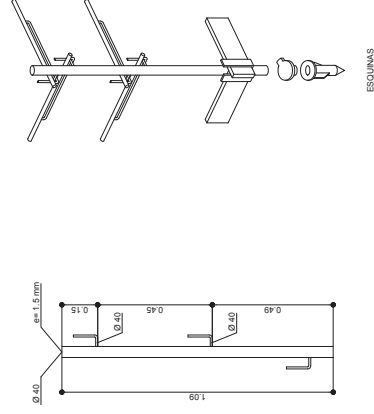
ESTRIBOS, CABLES, CADENAS Y GANCHOS.



### DETALLE DE ENGANCHE



DETALLE DE CARTUCHO.



ESQUINAS

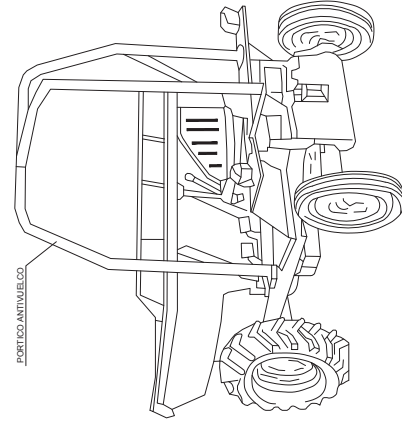
EN ESTRUCTURA METALICA

BARANDILLAS TIPO BALAUSTRÉ.



SISTEMAS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS.

- CARCASA INFERIOR DE PROTECCION DEL DISCO, PROYECCION DE SERRIN Y CORREAS
- CARCASA SUPERIOR DE PROTECCION DEL DISCO.
- CUCHILLA SEPARADOR DEL CORTE DE LA PIEZA.



ESTOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR DEBERAN SER PROVISTOS DE PORTICOS DE SEGURIDAD PARA CASO DE VUELCO.

[illegible]

- EMPUJADORES PARA LA PIEZA.
- RELE DIFERENCIAL.
- CONEXION A PUESTA A TIERRA.





81 cm

0.15 cm. ESPESOR DE CHAPA

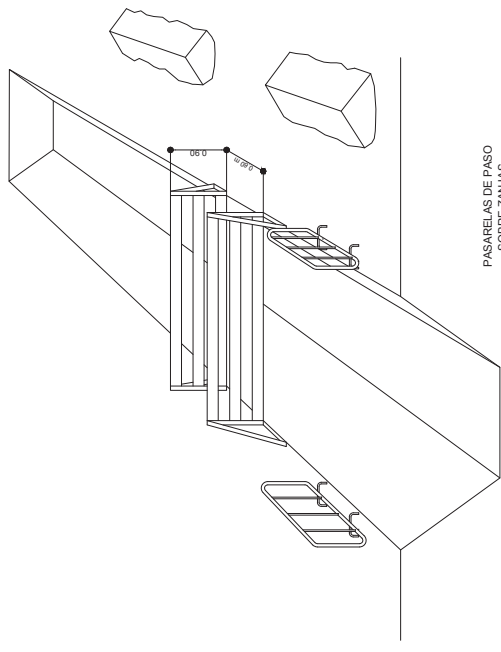
15 cm

8.5 cm

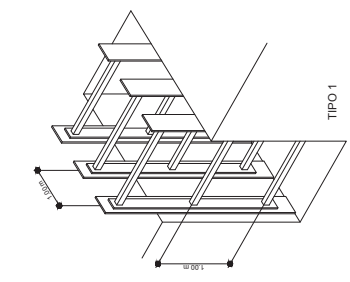
3 cm

 <div>Canal de Isabel II gestión</div>	<div>ASISTENCIA TÉCNICA</div> <div>AQUATEC</div> <div>Grupahemad Proyectos, Ingeniería, Asesoría</div>	AUTORES DE PROYECTO  IVÁN IGLESIAS / LUIS NAVARRO	DIRECTORA DE PROYECTO  MARYPAT RODERO ASTABUJAGA	Vº Bº JEF/A ÁREA PROV. DE SANEAM. Y REUTILIZ.	TÍTULO DEL PROYECTO  PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN EMISARIO COLLADO VILLALBA. TRAMO B-5. SISTEMA ENDRINAL	FECHA JUNIO 2016	TÍTULO DEL PLANO  ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PLANOS TIPO EQUIPOS	Nº PLANO AT1.1	
						ESCALA 0  Gráficas S/E Original DIN A3		Nº FICHERO AT1.01E07.dwg	Nº HOJA 7 de 14

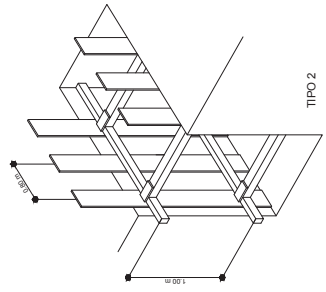




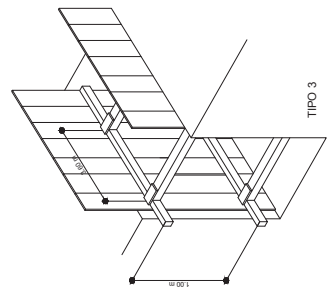
PASARELAS DE PASO  
SOBRE ZANJAS



TIPO 1



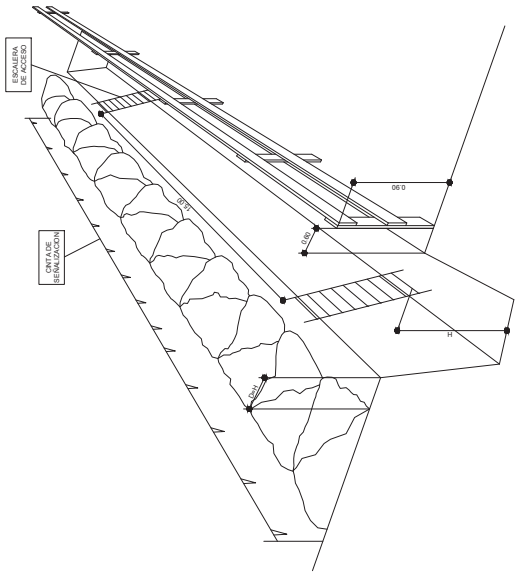
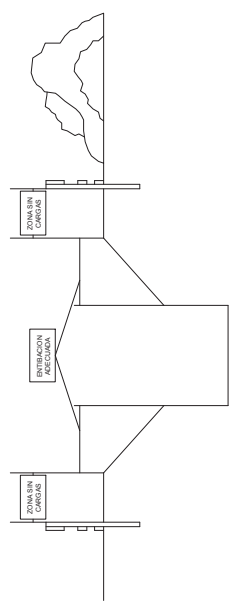
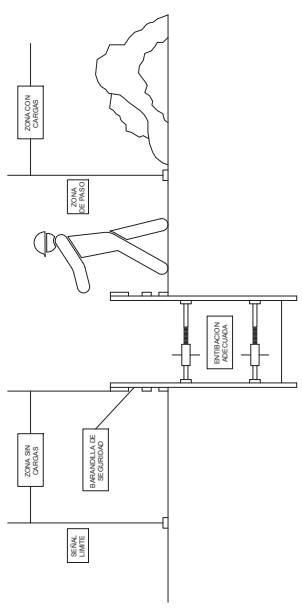
TIPO 2



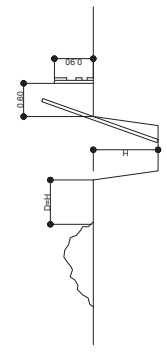
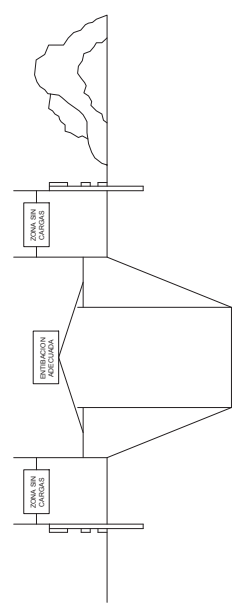
TIPO 3

NOTA:  
TIPO 1: ENTIBACION LIGERA  
TIPO 2: ENTIBACION SEMI-CUADRA  
TIPO 3: ENTIBACION CUADRA

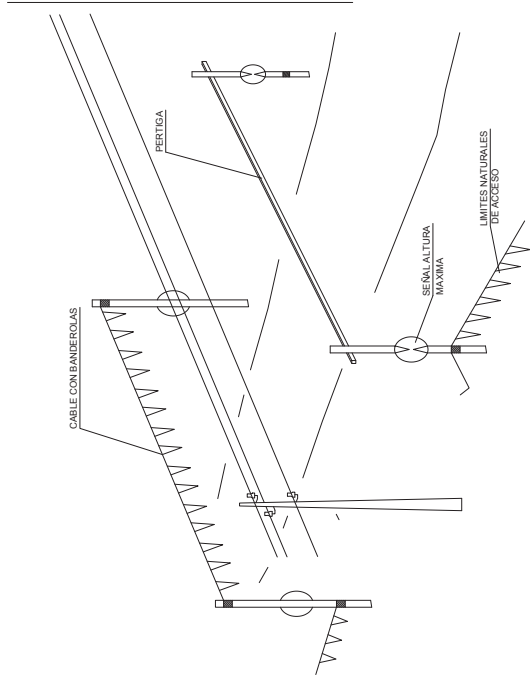
ENTIBACIONES DE MADERA EN ZANJAS



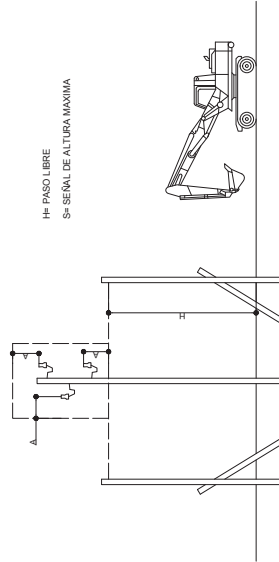
PROTECCION EN VACIADOS Y ZANJAS



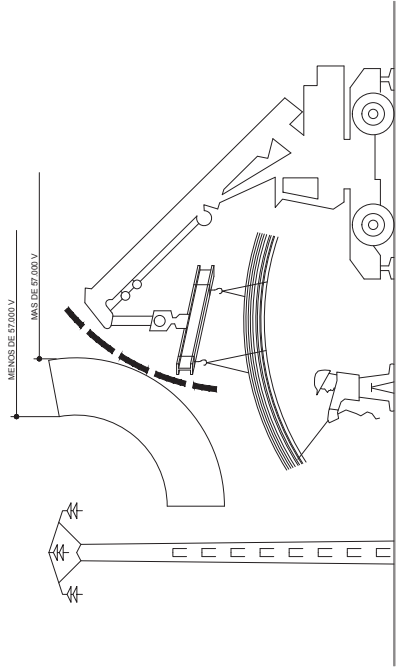
			<b>AUTORES DE PROYECTO</b> IVÁN IGLESÍAS / LUIS NAVARRO	<b>DIRECTORA DE PROYECTO</b> MARIAPAZ RODERO ASTABURAGA	<b>Vº Bº JEFA ÁREA PROJ. DE SANEAM. Y REUTILIZ.</b> MARIA CASANOVA SANJUAN	<b>TÍTULO DEL PROYECTO</b> PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN EMISARIO COLLADO VILLALBA, TRAMO B-5. SISTEMA ENDRINAL	<b>FECHA</b> JUNIO 2016 <b>ESCALA</b> S/E 0 Original DIN A3	<b>TÍTULO DEL PLANO</b> ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PLANOS TIPO EXCAVACION DE ZANJAS	<b>Nº PLANO</b> AT1.1
									<b>Nº FICHERO</b> AT1.01F06.dwg
									<b>Nº HOJA</b> 5 de 14



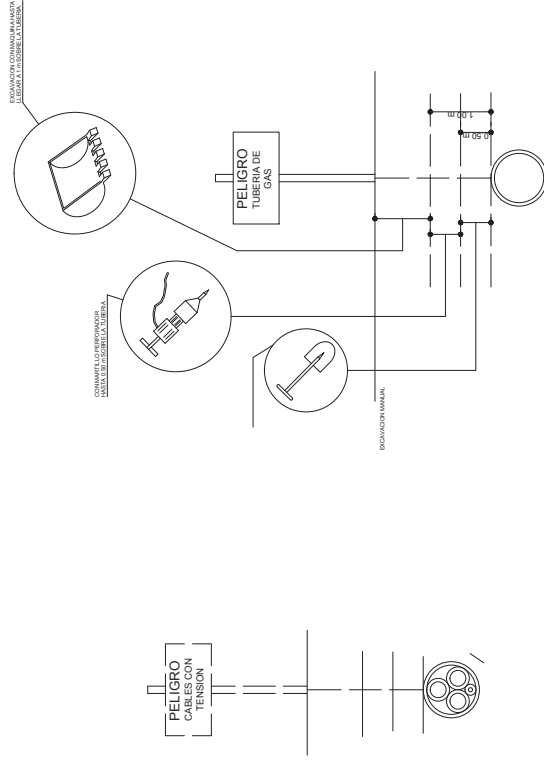
PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELÉCTRICAS AÉREAS



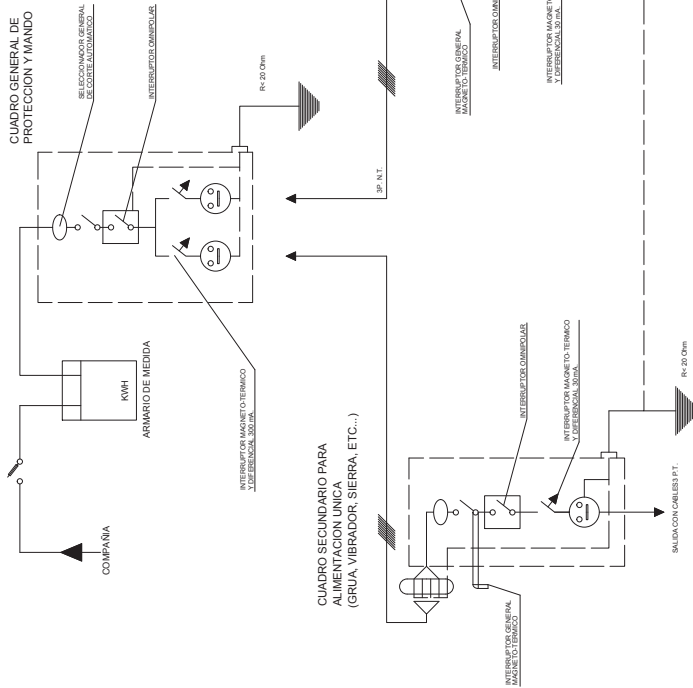
PORTICO LIMITADOR DE GALIBO



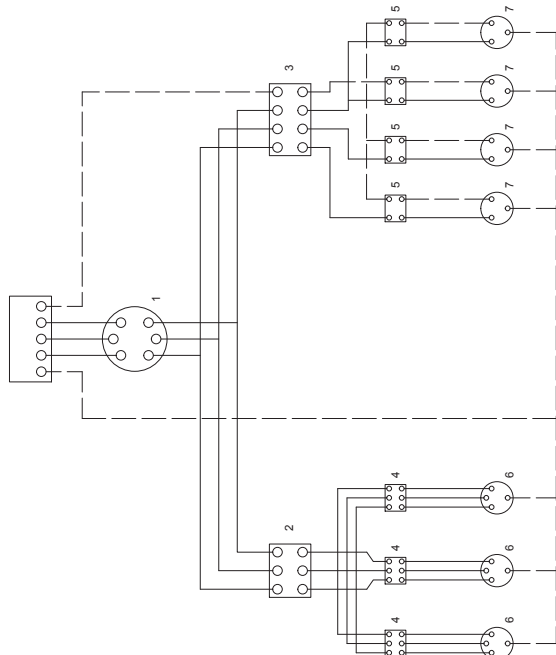
INTERFERENCIA DE GRUA CON LÍNEA ELÉCTRICA DE A. T.



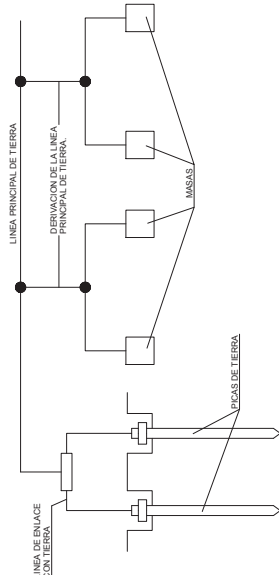
DISTANCIA DE SEGURIDAD EN EXCAVACIÓN DE SERVICIOS



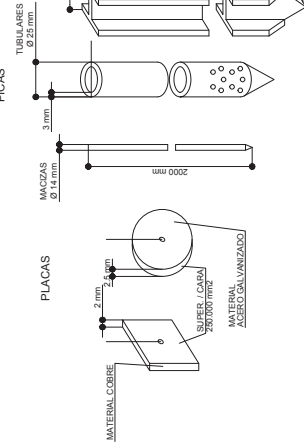
ESQUEMA GENERAL DE CUADRO SECUNDARIO DE 50 CV.  
POTENCIA MAXIMA POR TOMA DE FUERZA TRIFASICA DE 20 CV.  
POTENCIA MAXIMA POR TOMA DE FUERZA MONOFASICA DE 4 CV.



#### INSTALACION ELECTRICA PROVISIONAL DE OBRA



#### ELECTRODOS PICAS



#### LEYENDA

- 1.- INTERRUPTOR MANUAL DE 3 x 63 A.
- 2.- DIFERENCIAL 4 x 25 A. 300 mA.
- 3.- DIFERENCIAL 4 x 25 A. 30 mA.
- 4.- AUTOMATICO MAGNETOTERMICO 3 x 25 A.
- 5.- AUTOMATICO MAGNETOTERMICO 3 x 15 mA.
- 6.- BASES TIPO DETACT III + T
- 7.- BASES TIPO DETACT II + T

- CABLEADO FASES
- CABLEADO NEUTRO
- CABLEADO TIERRA

CAJA DE MAKROLON  
GRIS CONTAPLA  
TRANSPARENTE  
CABLEADO CON  
CABLE V-0,6/1,5 KV.

#### LONGITUDES:

HASTA 10 m.: 4 x 10 mm<sup>2</sup> + T. 10 mm<sup>2</sup>  
DE 10 A 25 m.: 4 x 16 mm<sup>2</sup> + T. 16 mm<sup>2</sup>  
DE 25 A 100 m.: 4 x 25 mm<sup>2</sup> + T. 16 mm<sup>2</sup>  
DE 100 A 250 m.: 4 x 25 mm<sup>2</sup> + T. 16 mm<sup>2</sup>

TABLA I

ELECTRODO	RESISTENCIA DE TIERRA, EN Ohm.
PLACA ENTERRADA	$R = 0,3 \frac{\rho}{L}$
PICA VERTICAL	$R = 0,3 \frac{\rho}{L}$
CONDUCTOR ENTERRADO HORIZONTAL	$R = 0,3 \frac{\rho}{L}$
CONDUCTOR ENTERRADO VERTICAL	$R = 0,3 \frac{\rho}{L}$
ρ = RESISTIVIDAD DEL TIERRA (Ohm.m)	
L = LONGITUD DE LA PICA O DEL CONDUCTOR (m)	

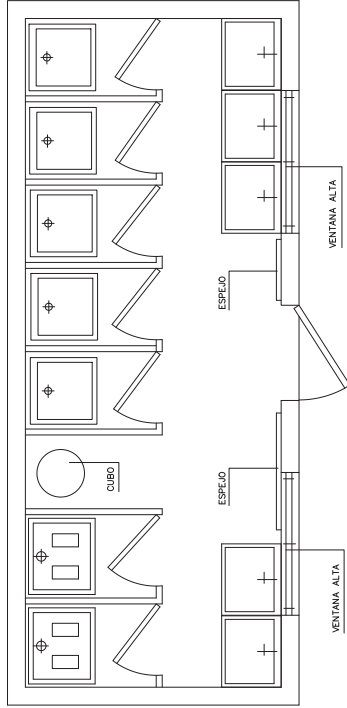
LA RESISTENCIA DE LA TIERRA DEBE SER DE TAL VALOR, QUE LA CORRIENTE DE FUGA NO PUEDA DAR LUZAR A TENSIONES DE CONTACTO SUPERIORES A 24 V. PARA LOCALES CONDUCTORES. 50 V. PARA LOCALES AISLANTES.

#### ESQUEMA DE CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA

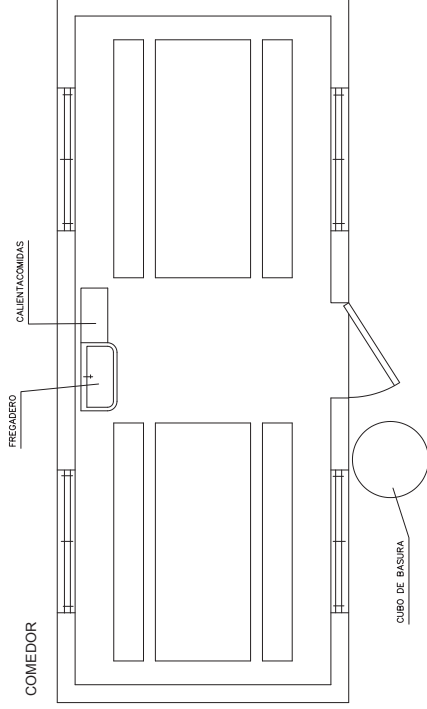
SECCIONES DE ALIMENTACION PRA ESTOS CUADROS:



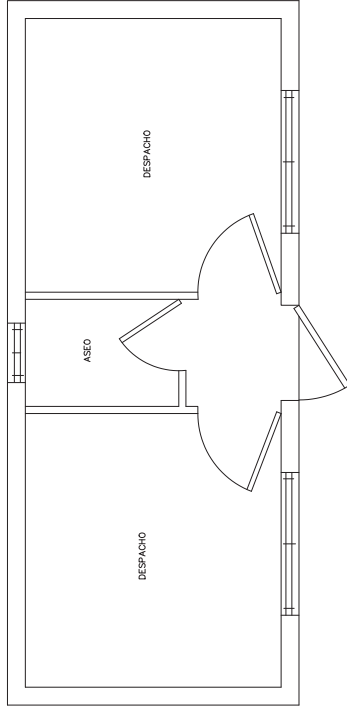
ASEOS



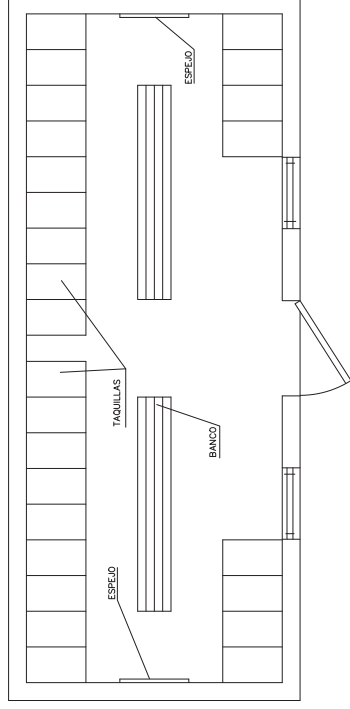
COMEDOR



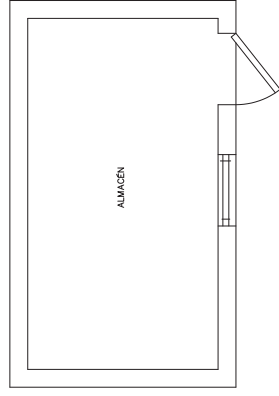
OFICINA

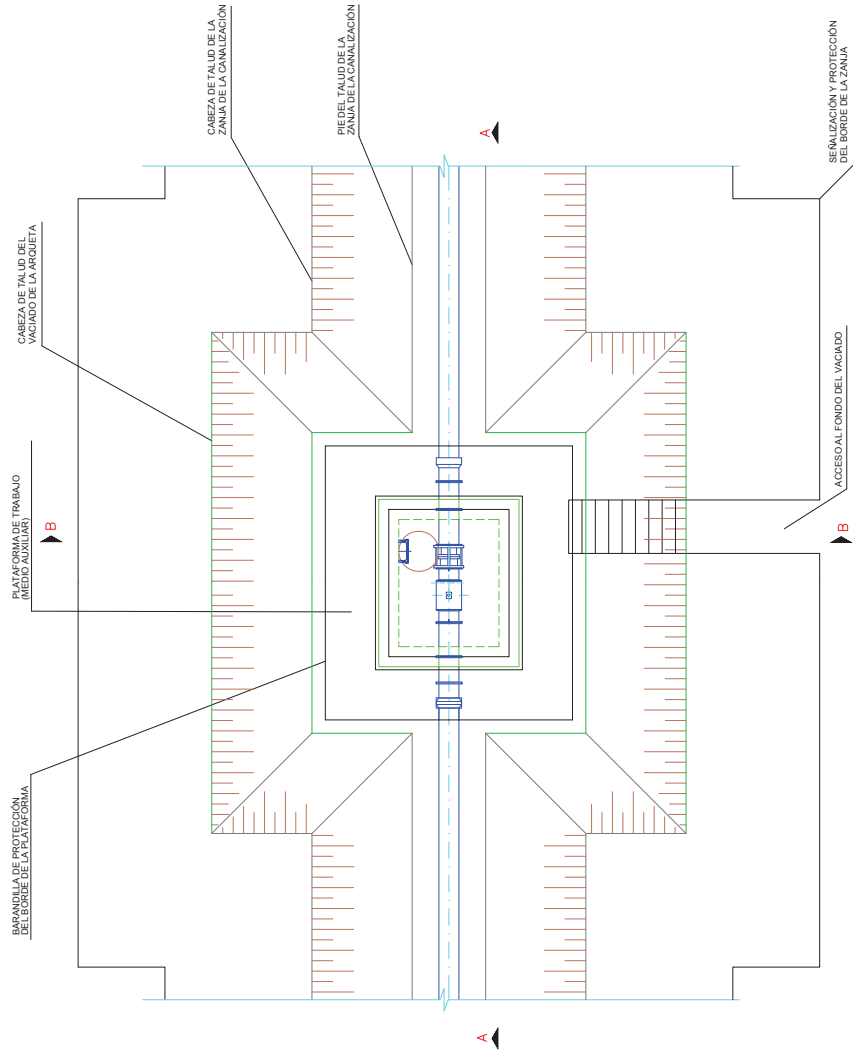


VESTUARIO

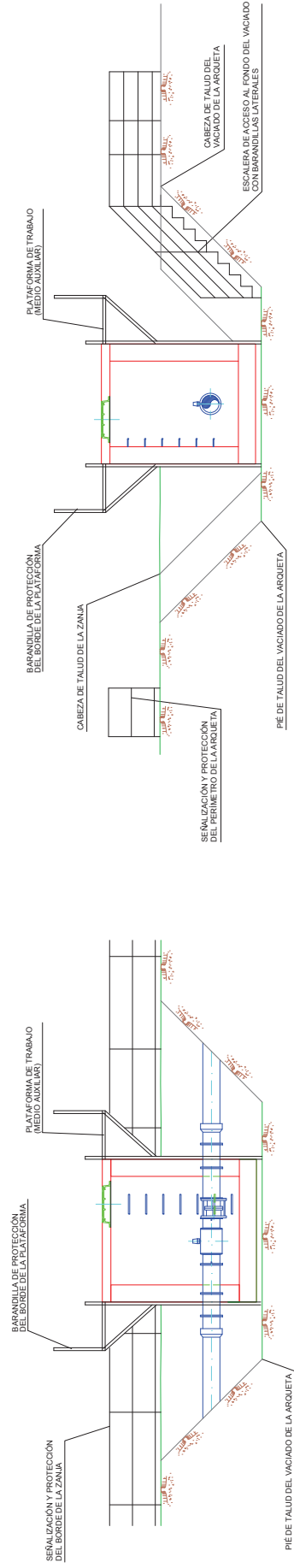


ALMACÉN





## PLANTA



SECCIÓN LONGITUDINAL A-A

SECCIÓN TRANSVERSAL B-B

**ANEJO Nº 11**  
**Pliego de Prescripciones Técnicas**  
**Estudio Seguridad y Salud**

## ÍNDICE:

1	INTRODUCCIÓN .....	1
2	PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES .....	2
2.1	CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL .....	2
2.1.1	Normativa legal de aplicación.....	2
2.1.2	Obligaciones de las partes implicadas .....	3
2.1.3	Seguro de Responsabilidad Civil y Todo Riesgo de Construcción y Montaje 4	
2.2	CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.....	4
2.2.1	Coordinador de Seguridad y Salud.....	4
2.2.2	Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo .....	5
2.2.3	Libro de Incidencias .....	5
2.2.4	Precios contradictorios .....	5
2.3	CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA .....	5
2.3.1	Equipos de protección individual .....	5
2.3.2	Elementos de protección colectiva .....	6
2.3.3	Útiles y herramientas portátiles .....	7
2.3.4	Maquinaria de Evaluación y Transporte .....	7
2.3.5	Materiales .....	7
2.3.6	Instalaciones Provisionales .....	7
2.4	CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA .....	7
3	PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES .....	9
3.1	CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL .....	9
3.2	CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.....	9
3.2.1	Criterio de medición .....	9
3.2.2	Control de la Ejecución .....	9
3.3	CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA. ....	10
3.3.1	Acción Preventiva .....	10
3.3.2	Interferencias con Servicios Públicos .....	11
3.3.3	Condiciones de los Medios de Protección .....	13
3.3.4	Protecciones Individuales.....	13
3.3.5	Protecciones Colectivas .....	15
3.3.6	Revisión Elementos de Protección .....	17
3.3.7	Normas de Seguridad .....	17
3.3.8	Servicio Médico.....	21

---

3.3.9	Organización de las Instalaciones de Seguridad y Salud en la Obra.....	21
3.3.10	Comité de Seguridad y Salud - Vigilante de Seguridad .....	22
3.3.11	Índices de Control .....	23
3.3.12	Estadísticas.....	24
3.3.13	Organigrama de seguridad.....	24
3.4	DOCUMENTOS TIPO A CUMPLIMENTAR .....	25

## **1 INTRODUCCIÓN**

El Pliego de Condiciones forma parte de la documentación del Estudio de Seguridad y Salud y regirá en las obras que son objeto de la realización del mismo, definidas en el Artículo 4, apartado 1 del R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

Este Pliego consta:

- Condiciones de índole Legal
- Condiciones de índole Facultativa
- Condiciones de índole Técnica
- Condiciones de índole Económica

## **2 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES**

### **2.1 CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL**

#### **2.1.1 Normativa legal de aplicación**

La ejecución de la obra objeto del Estudio de Seguridad y Salud estará regulada por la normativa de obligada aplicación que a continuación se cita, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas

Esta relación de textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra normativa específica que pudiera encontrarse en vigor.

- Real Decreto 604/2006 de 29 de mayo.- Por el que se modifica el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el R. D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.- Por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Orden del 27 de Junio de 1997.- Por la que se desarrolla el R.D. 39/1997 de 17 de enero, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención ajenos a la empresa; de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas; de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero.- Por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma, a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.- Que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.- Que incluye las modificaciones que se introducen en la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, y en la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social, texto refundido aprobado por Real Decreto Legislativo 5/2000 de 4 de agosto.
- 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.

En todo lo que no se oponga a la Legislación anteriormente mencionada:

- Acuerdo Sectorial Nacional de la Construcción para los años 2002 al 2006.- Aprobado por resolución del 26 de julio de 2002 y publicado en el BOE - 191 de 10 de agosto de 2002.
- Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.



- Real Decreto 396/2006 de 31 de marzo.- Por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 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.
- 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 681/2003 de 12 de junio.- Sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, Por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Real Decreto 212/2002 de 22 de febrero. - Por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril. – Por el que se modifica el R.D. 212/2.002.
- 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.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril.- Sobre disposiciones mínimas en materia de señalización en seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril.- Sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de Trabajo. Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre ANEXO IV.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril.- Sobre manipulación individual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares para los trabajadores.
- Real Decreto 949/1997 de 20 de junio.- Sobre certificado profesional de prevencionistas de riesgos laborales.
- Real Decreto 952/1997.- Sobre residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio.- Sobre la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, Por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 842/2.002 de 2 de agosto.- Por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, REBT - 2.002, y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC), BT 01 a BT 51, que lo desarrollan, publicado en el BOE 18/09/2.002, así como todas las subsiguientes publicaciones, que afecten a materia de seguridad en el trabajo.
- Resto de disposiciones oficiales relativas a Seguridad y Salud que afecten a los trabajos que se han de realizar.

### **2.1.2 Obligaciones de las partes implicadas**

El R.D. 1627/97 de 24 de octubre se ocupa de las obligaciones del Promotor, reflejadas en los Artículos 3 y 4, Contratista, en los Artículos 7, 11, 15 y 16, Subcontratistas, en el Artículo 11, 15 y 16 y Trabajadores Autónomos en el Artículo 12.

Para aplicar los principios de la acción preventiva, el Empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio con una empresa especializada ajena a la Empresa.

La definición de estos Servicios así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31, Ley 54/2003 de Reforma del Marco Normativo de Prevención de Riesgos Laborales, así como en la Orden del 27 de junio de 1997 y R.D. 39/1997 de 17 de enero.

El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.

El Empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995, considerando las reformas establecidas en el artículo segundo de la Ley 54/2003.

El Empresario deberá consultar a los Trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el artículo 33 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995.

La obligación de los Trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el artículo 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995.

Los Trabajadores están representados por los Delegados de Prevención ateniéndose a los artículos 35 y 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud según se dispone en los artículos 38 y 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, considerando las reformas establecidas en el artículo quinto de la Ley 54/2003.

### **2.1.3 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 debe 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 hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a personas de las que debe 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 período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

## **2.2 CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA**

### **2.2.1 Coordinador de Seguridad y Salud**

La figura del coordinador de seguridad y salud fue creada mediante los Artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 C.E.E. "Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcciones temporales o móviles". El R.D. 1627/1997 de 24 de octubre transpone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

En el Artículo 3 del R.D. 1627/1997 se regula la figura de los Coordinadores en materia de seguridad y salud.

En el Artículo 8 del R.D. 1627/1997 refleja los principios generales aplicables al proyecto de obra.

### **2.2.2 Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo**

El Artículo 7 del R.D. 1627/1997 indica que cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo. Este Plan deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El Artículo 9 del R.D. 1627/1997 regula las obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El Artículo 10 del R.D. 1627/1997 refleja los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

La disposición adicional única del R.D. 604/2006 modificando el R.D. 1627/1997, establece que en el Plan de Seguridad se determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos de cada contratista en el centro de trabajo.

### **2.2.3 Libro de Incidencias**

El Artículo 13 del R.D. 1627/1997 regula las funciones de este documento.

### **2.2.4 Precios contradictorios**

En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados previamente en el Plan de Seguridad y Salud que precisaran medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en la obra, estos deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador de Seguridad y Salud.

## **2.3 CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA**

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

- R.D. 773/1997 de 30 de mayo.- Establece en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, en sus artículos 5, 6 y 7, las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual (E.P.I.).

- Los E.P.I. deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

- En el Anexo III del R.D. 773/1997 relaciona las actividades a modo enunciativo que puedan requerir la utilización de los E.P.I.

- En el Anexo I del R.D. 773/1997, enumera los distintos E.P.I.

- En el Anexo IV del R.D. 773/1997 indica la evaluación de los E.P.I. respecto a:

- \* Riesgos

- \* Origen y forma de los riesgos

\* Factores que se deben tener en cuenta desde el punto de vista de la seguridad para la elección y utilización del equipo.

- El R.D. 159/1995 del 3 de febrero de 1995, de Ministerio de Presidencia, seguridad e higiene en el trabajo, Comunidad Europea, modifica el R. D. 1407/1992 de 20 de noviembre establece las condiciones mínimas que deben cumplir los E.P.I., el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo EPI cumple las exigencias esenciales de seguridad requeridas en este R.D., y el control por el fabricante de los EPI fabricados, todo ello en los Capítulos II, V y VI de este R.D.

### **2.3.2 Elementos de protección colectiva**

- El R.D. 1627/1997 de 24 de octubre en su Anexo IV regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras, dentro de tres apartados.

\* Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.

\* Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.

\* Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

- Redes perimetrales.- La norma UNE-EN 1263-1. Redes de seguridad. Parte 1. Requisitos de seguridad, métodos de ensayo, y UNE-EN 1263-2. Redes de seguridad. Parte 2. Requisitos de seguridad para los límites de instalación, son la normativa de referencia.

- Las mallas que conformen las redes serán de poliéster o poliamida trenzada en rombo de 0,5 mm. y malla de 7 x 7 cm., llevarán cuerda perimetral de cerco anudada a la malla y para realizar los empalmes, así como para el arriostramiento de los tramos de malla a las pértigas, y será > de 8 mm., siendo obligatorio que lleguen a obra acompañadas de un manual para su montaje.

- El borde superior de la red estará situado, como mínimo, a 1,00 m. por encima del área de trabajo.

- Para la unión de redes se utilizará cuerda de unión de acuerdo con la norma EN 1263-1, y se realizará de tal manera que no existan distancias sin sujetar mayores de 100 mm dentro del área de la red.

- En las redes de seguridad sobre soporte tipo horca, no está permitido el solapado.

- Las redes sobre soporte tipo horca estarán sujetas al mismo en su extremo superior por cuerdas de atado con gaza, el extremo inferior estará sujeto al forjado mediante ganchos de acero corrugado de diámetro 6 mm situados a 10 cm. como mínimo del borde del forjado y separados entre sí 50 cm.

- La separación máxima entre los soportes tipo horca será de 5,00 m., el espesor del tubo será igual o mayor de 3 mm. Quedando sujetos al forjado mediante omegas y pasadores que aseguren su posición frente al giro y verticalmente.

- La Norma UNE EN 12810-1, junto con las normas complementarias a esta, regulan la fabricación de los andamios de fachada de componentes prefabricados.

- La Orden del Ministerio de Trabajo de 28 de agosto de 1970.-, capítulo XVI, sección 3ª, regula las características y condiciones de los andamios en los Artículos 196 a 245.

- Las protecciones colectivas requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea debe de ser realizada por el Delegado de prevención, apartado “d”, artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quién revisará la situación de estos elementos con la periodicidad que se determine en cada caso.

### **2.3.3 Útiles y herramientas portátiles**

- 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.

### **2.3.4 Maquinaria de Evaluación y Transporte**

- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotoras aprobada por Orden de 26 de mayo de 1989.

- Reglamento de Seguridad en las Máquinas, R.D. 1495/1986 de 26 de mayo, modificado por el R.D. 830/91 de 24 de mayo, e implícitamente derogado por el R.D. 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales

- Directiva 93/68/CEE del Consejo de 22 de Julio de 1993 por la que se modifica la Directiva 89/392/CEE del Consejo, de 14 de junio de 1989, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre máquinas.

- 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

### **2.3.5 Materiales**

- R.D. 363/1995, de 10 de marzo (Ministerio de la Presidencia B.O.E. 5.6.1995) por el que se aprueba el reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, modificado por:

- Orden de 13 de septiembre de 1995 (Ministerio de la Presidencia, B.O.E. 19.9.1995)

- Orden de 21 de febrero de 1997 (Ministerio de la Presidencia, B.O.E. 10.3.1997)

- R.D. 700/1998, de 24 de abril (Ministerio de la Presidencia, B.O.E. 8.5.1998).

### **2.3.6 Instalaciones Provisionales**

- Se atenderán a lo dispuesto en el R.D. 1627/1997 de 24 de octubre en su Anexo IV y en el R.D. 486/1997 de 14 de abril.

## **2.4 CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA**

- Una vez al mes, la Constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme al Plan y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad.

- El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de la obra.
- Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del Estudio o Plan, sólo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares sin los cuales la obra no se podría realizar.
- En caso de ejecutar en la obra unidades no previstas en el presupuesto del Plan, se definirán total y correctamente las mismas, y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal como se indica en los apartados anteriores.
- En caso de plantearse una revisión de precios el Contratista comunicará esta proposición a la propiedad por escrito, procediéndose seguidamente a lo estipulado en el apartado 2.1.2.5. de las Condiciones de Índole Facultativo.



### **3 PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES**

#### **3.1 CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL**

- El Contratista Principal deberá cumplir lo indicado en el Capítulo IV. Artículo 10, del R.D. 171/2004, siendo obligatorio que disponga de la documentación indicada en dicho artículo antes del comienzo de los trabajos por cualquier empresa. Dicha documentación será analizada por el mencionado Contratista y con su conforme, de estar de acuerdo en el cumplimiento de todas las medidas legales y particulares dispuestas en el Plan de Seguridad, entregará copia legible de dicha documentación al Coordinador de Seguridad.
- El Contratista Principal, en aplicación de la Ley 54/2003. Artículo séptimo, indicará las personas que constituyen los recursos preventivos de cada contratista, de preceptiva presencia durante la obra, cuyo objeto queda recogido en el apartado c) del artículo indicado.

#### **3.2 CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA**

- El Coordinador de Seguridad y Salud, una vez aprobadas las certificaciones mensuales correspondientes a los Planes de Seguridad y Salud de cada Contratista, las entregará a la Dirección Facultativa para que ésta las presente, junto a la certificación de obra ejecutada en dicho mes, para su abono por parte de la Propiedad.
- Los precios contradictorios presentados al Coordinador de Seguridad y Salud para la ejecución de medidas de prevención en riesgos no evaluados, serán puestos en conocimiento de la Propiedad y Dirección Facultativa antes de su aprobación para posibles comentarios. Posteriormente a su aprobación, les será entregada copia a la Propiedad y Dirección Facultativa pasando a formar parte de los precios del presupuesto.

##### **3.2.1 Criterio de medición**

Los equipos de protección individual se medirán unitariamente según el número de trabajadores que deban utilizarlo en el desarrollo de su trabajo.

Los medios de protección colectiva se medirán según las dimensiones que dominen en su diseño.

Las instalaciones de higiene y bienestar se medirán unitariamente teniendo en cuenta el número de trabajadores previstos.

Las partidas destinadas a formación, mantenimiento, controles médicos, reuniones de seguridad, etc., se medirán unitariamente siguiendo el criterio establecido de funcionamiento.

##### **3.2.2 Control de la Ejecución**

En las protecciones colectivas se realizarán pruebas para garantizar la correcta ejecución de los sistemas utilizados, no pudiendo comenzarse los trabajos en la zona hasta que no esté aceptada la colocación de las protecciones colectivas.

En la protección perimetral mediante redes, se realizará una prueba por cada 1.000,00 m<sup>2</sup> de red colocada, o por cada planta de estructura que se vaya a realizar.

En la protección horizontal mediante redes para el montaje de encofrado continuo de forjados o montaje de cubriciones, se realizará una prueba por cada 1.000,00 m<sup>2</sup> de red colocada.



En la protección de borde perimetral de losas, se realizará una prueba por cada 100,00 m. de protección colocada.

### **3.3 CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.**

#### **3.3.1 Acción Preventiva**

Para eliminar la mayor parte posible de situaciones de riesgo dentro de la obra, se tendrán en cuenta las acciones de prevención que se dan a continuación con criterio no limitativo y que serán extrapolables a todas aquellas que por sus características sean de aplicación semejante.

- Orden y limpieza en la obra.

Toda la obra debe estar limpia de restos de materiales y acopios mal situados, no solamente en las zonas de paso, sino en los tajos donde se pueden producir igualmente tropiezos y golpes de las personas que en ellos se encuentran realizando su trabajo.

Todos los equipos tendrán destinada una persona para realizar esta labor de limpieza, debiendo quedar diariamente todos los tajos limpios y ordenados.

El vigilante de seguridad será el encargado de controlar el cumplimiento de esta labor cuya realización será responsabilidad de cada una de las empresas participantes en la ejecución de las obras.

- Concreción de los puestos y áreas de trabajo.

Todos los tajos que sean susceptibles de producir accidentes, estarán debidamente señalizados para evitar el paso de personal ajeno a los trabajos por la zona donde se están realizando.

Todas las vías de circulación dentro de la obra, así como de acceso a la misma, estarán debidamente señalizadas para no ser utilizadas con otra finalidad.

Las vías de evacuación de emergencia se mantendrán libres en todo momento, debiendo el vigilante de seguridad comprobar dicho cumplimiento de una manera permanente, dichas vías deberán tener iluminación de seguridad suficiente para caso de avería del sistema de alumbrado.

- Manipulación de los materiales y medios auxiliares.

Todo operario que deba manipular materiales manualmente o a través de medios auxiliares, utilizará obligatoriamente los medios de protección personal apropiados al tipo de trabajo a realizar, siendo su obligación solicitarlos a su inmediato superior orgánico en caso de no disponer de ellos.

Si el vigilante de seguridad viese a personal infringiendo esta norma, lo pondrá en conocimiento de su superior jerárquico, pudiendo obligarle a abandonar el puesto de trabajo para que adopte las medidas preventivas adecuadas.

- Agresiones externas.

Los trabajadores no deberán ser expuestos a niveles sonoros ni factores externos nocivos.

En trabajos en interiores cerrados se tendrá en cuenta la posible falta de ventilación debiendo disponerse sistema de ventilación mecánica mientras dure la ejecución de los trabajos.

En los trabajos que se produzca polvo habrá que tenerse en cuenta donde se echa, previendo captadores de polvo para ensacar y enviar a vertedero, o en su caso utilizar balsas de decantación.

- Mantenimiento, control previo al uso y control periódico de los dispositivos e instalaciones.

Al inicio de cada jornada se revisarán los medios e instalaciones auxiliares, antes de su utilización, por el personal que vaya a iniciar su trabajo en ellos, quincenalmente se realizará una revisión exhaustiva de los medios auxiliares y protecciones colectivas.

- Delimitación y acondicionamiento de almacenes y acopios.

Los acopios de materiales se realizarán en las zonas previstas, que siempre estarán fuera de zonas de circulación, debidamente organizados y señalizados.

Los materiales susceptibles de producir accidentes por inflamación, peligro de contactos, etc. permanecerán acopiados en lugar cerrado y debidamente protegido.

- Recogida de los materiales peligrosos utilizados.

Al terminar el trabajo con materiales que por descuido puedan producir incendios, lesiones por contacto directo, etc., se recogerá el sobrante y se guardará en las zonas de acopio establecidas para dichos materiales.

- Almacenamiento, eliminación o evacuación de escombros.

Todos los restos de materiales que se produzcan en los tajos se retirarán al menos una vez al día, al terminar la jornada de trabajo, depositándolos en los lugares señalizados a tal fin.

Los restos que por sus características así lo aconsejen, se almacenarán de manera independiente para darles el tratamiento adecuado.

- Adaptación del plan de seguridad sobre la marcha.

Durante el desarrollo de la obra se irá adaptando el plan inicialmente previsto a la marcha de la misma, rediseñando todas las acciones necesarias para ajustarse a la programación actualizada de los trabajos.

Si surgen actividades que no estuvieran previstas, se tendrán en cuenta para fijar las acciones preventivas necesarias, en caso de que no fuesen suficientes las ya establecidas.

- Interacciones o incompatibilidades entre trabajos o actividades de obra.

Cuando hubieran de realizarse trabajos que no se puedan compatibilizar por suponer riesgos para las personas, se secuenciarán dichos trabajos de manera que desaparezca la evidencia del riesgo.

Cuando el riesgo no sea para personas sino para otros elementos, se valorará su repercusión económica debiendo decidir en dicho caso la Dirección Facultativa con el conforme de la Propiedad.

### **3.3.2 Interferencias con Servicios Públicos**

Se trabajará con precaución en el entorno de las zonas de servicios públicos indicados por las compañías, pues suele ser frecuente que los planos que poseen no son fiel reflejo de la realidad.

Se tomarán las precauciones adecuadas en función del servicio público afectado.

- Líneas eléctricas subterráneas.

Detección exacta del lugar de paso de la canalización, previa solicitud de información a la compañía suministradora correspondiente, y utilización en su caso de un detector de redes y servicios.

Se realizará la excavación en capas de poca profundidad pudiendo emplear maquinaria hasta 100 cm. de distancia a dicha canalización, herramientas mecánicas para distancias de hasta 50 cm. y herramientas manuales para proximidades menores hasta detectar la señalización que debe tener la Compañía sobre la línea.

Señalización del área de seguridad que afecta a la línea, una vez descubierta, para los componentes de la obra.

Cuando la línea se encuentre deteriorada, se dará aviso a la compañía, suspendiendo los trabajos hasta su subsanación.

Si la línea se ha de quedar al aire, se dará comunicación a la compañía para que tome las medidas de seguridad que considere necesarias.

Nunca se tocará ni intentará variar la posición de ninguna línea.

- Líneas eléctricas aéreas.

Cuando la línea atraviesa el terreno, se solicitará por escrito a la compañía el desvío correspondiente.

Cuando la línea pase próxima a las zonas edificadas se tendrá en cuenta la distancia de seguridad, que siendo  $U$ =Tensión Nominal de la línea en Kv será:

En puntos accesibles a las personas. Distancia de seguridad= $3.3+U/150 > 5$  m.

En puntos no accesibles a las personas. Distancia de seguridad= $3.3+U/150 > 4$  m.

Desde el terreno natural o superficie no navegable. Distancia de seguridad= $5.3+U/150 > 4$  m.

En las bocas de agua para incendio próximas a la línea, se pondrán placas que indiquen la necesidad de avisar a la compañía eléctrica, en caso de incendio, para que corte el suministro de la línea.

Se pondrá empalizada de madera para impedir el contacto de los elementos móviles de la obra con la línea, si se emplearan elementos metálicos para la construcción de la empalizada, deberán ir puestos a tierra.

- Líneas de agua.

Detección exacta del lugar de paso de la canalización, previa solicitud de información a la compañía suministradora correspondiente, y utilización en su caso de un detector de redes y servicios.

Se realizará la excavación en capas de poca profundidad pudiendo emplear maquinaria hasta 100 cm. de distancia a dicha canalización, herramientas mecánicas para distancias de hasta 50 cm. y herramientas manuales para proximidades menores para detectar la canalización sin romperla.

Una vez descubierta la tubería, se señalará el área de seguridad, para conocimiento de los componentes de la obra.

Cuando las tuberías estén descolgadas, se señalarán los apeos que sean necesarios para su sujeción, señalizándolo convenientemente.

- Líneas de gas.

Detección exacta del lugar de paso de la canalización, previa solicitud de información a la compañía suministradora correspondiente, y utilización en su caso de un detector de redes y servicios.

Se realizará la excavación en capas de poca profundidad pudiendo emplear maquinaria hasta 100 cm. de distancia a dicha canalización, herramientas mecánicas para distancias de hasta 50 cm. y herramientas manuales para proximidades menores, hasta detectar la señalización que debe tener la compañía sobre la canalización.

Cuando la conducción interfiera con la ejecución de los trabajos, se solicitará por escrito a la compañía su desvío.

Una vez descubierta la conducción, se señalizará el área de seguridad, para conocimiento de los componentes de la obra.

Si la conducción se queda al aire por algún desprendimiento de tierras, se avisará inmediatamente a la compañía, señalizando la zona y prohibiendo fumar y hacer fuego en las proximidades. Si es preciso utilizar maquinaria eléctrica en las proximidades, deberá llevar puesta a tierra.

### **3.3.3 Condiciones de los Medios de Protección**

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, conforme a la norma técnica reglamentaria.

Este período de vida útil se entenderá siempre en el sentido de que han estado sometidos al trabajo para el que están concebidos. Por tanto, cuando sufran daños o esfuerzos excesivos que puedan afectar a su resistencia, serán sustituidas, aunque no se haya cubierto el período de vida útil fijado.

De igual manera, cuando por el uso continuado hayan adquirido mayor holgura o tolerancia de lo admitido por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

La colocación de una protección colectiva nunca puede representar un riesgo adicional.

Siempre que sea posible elegir el tipo de protección, se decidirá por la protección colectiva, ya que representa una mejor protección ante el riesgo.

### **3.3.4 Protecciones Individuales**

Todos los elementos de protección personal, EPIs, deben llevar el marcado "CE" según Orden CTE/2276/2002 de 4 de septiembre.

Las prendas de protección individual serán de uso personal e intransferible.

El adecuado mantenimiento de estas prendas será responsabilidad del usuario, debiendo de exigir su sustitución por otra nueva cuando esté deteriorada por el uso.

Las prendas de uso más frecuente que se utilizarán son:

- Casco de Seguridad

Según las prestaciones que se exijan de él se puede clasificar en:

- Clase N: De uso normal
- Clase E.A.T.: De protección contra riesgos eléctricos de tensiones superiores a 1000V.
- Clase E.B.: De uso en lugares de temperatura ambiente baja.

Todos los cascos tendrán la posibilidad de adaptarle el barbuquejo ondulado a la banda de contorno o el casquete, para aquellos trabajos que lo necesiten.

Se darán de distinto color los cascos a cada oficio.

- Gafas de seguridad

Además de la protección frontal del aparato ocular, llevarán protección perimetral situada según la zona por donde pueda venir la agresión, englobándose por este concepto en tres grupos según que la zona prevista de la agresión sea la inferior, la lateral o la superior.

- Pantallas para soldadores

El acoplamiento entre los distintos elementos tendrá un ajuste tal que no permita el paso de la luz a la cara posterior sino sólo a través del filtro.

La parte opaca protegerá como mínimo la frente, cara y cuello del operario, siendo de material no metálico, opaco a las radiaciones ultravioletas visibles e infrarrojos, y resistente a la penetración de objetos candentes.

La cara interior será de acabado mate para evitar reflejos de las posibles radiaciones con incidencia posterior, y la exterior no tendrá remaches o elementos metálicos, y si existen irán cubiertos por material aislante.

Según el modo de sujeción pueden ser de cabeza o de mano.

Según el marco soporte pueden ser de marco fijo, deslizable o abatible.

Según el vidrio pueden ser contra radiaciones o contra partículas volantes.

- Protector auditivo

Se emplearán cuando el nivel sonoro del puesto de trabajo supere 80 dB.

Los tipos de protectores auditivos a emplear serán: tapón auditivo, orejeras y casco antirruído; existiendo distintos modelos según su curva de atenuación acústica.

Se utilizará el tipo más adecuado a cada puesto de trabajo, eligiendo el modelo cuya atenuación acústica proteja al operario del nivel de ruido existente.

- Protector aparato respiratorio

Cuando el aire del medio ambiente pueda ser respirado después de ser purificado, se utilizarán equipos de retención mecánica, transformación física y/o química, o mixtos; y cuando no pueda purificarse, se emplearán equipos autónomos o semiautónomos que suministran aire que no proceda del ambiente.

Cuando el agente agresivo sea polvo, humo y niebla se emplearán equipos de retención mecánica; si el agente agresivo es disolvente orgánico y gas tóxico se utilizarán equipos de transformación química; utilizando equipos mixtos cuando el agente agresivo sea mezcla de los dos anteriores.

Cuando el usuario detecte dificultad en la respiración, se cambiara el filtro del equipo.

- Protección extremidades superiores

El elemento genérico para protección de las manos serán guantes del material adecuado para controlar el elemento agresor.

Cuando se realicen trabajos en baja tensión, se emplearán herramientas con empuñaduras aisladas.

- Protecciones extremidades inferiores

Cuando se prevean riesgos de carácter mecánico se utilizarán zapatos y botas con puntera de seguridad, clase I, plantilla de seguridad, clase II, o mixta clase III.

Cuando exista riesgo de salpicaduras de chispas, agentes químicos, etc, se utilizarán polainas y cubrepies del material adecuado para contrarrestar el efecto del agente agresor.

- Cinturones de seguridad

Se utilizará la clase de cinturón apropiado al riesgo previsto.

Clase A. Cinturón de sujeción. Tipo 1, con una zona de conexión y Tipo 2 con dos zonas de conexión.

Clase B. Cinturón de suspensión. Tipo 1, con bandas flexibles que permiten sentarse; Tipo 2, sin bandas flexibles y Tipo 3 con una banda flexible.

Clase C. Cinturón de caída. Tipo 1, con arnés torácico y elemento de amarre y Tipo 2 con arnés extensivo al tronco y piernas.

### 3.3.5 Protecciones Colectivas

La disposición de las protecciones colectivas se realizará de modo que eviten que se produzca el accidente.

- Señalización

La señalización exterior de la obra se hará mediante las señales de tráfico de uso internacional.

La señalización interior de la obra se realizará cumpliendo la norma de Señalización de Seguridad en los Centros y Locales de Trabajo.

Estas señales quedan agrupadas en advertencia, prohibición, obligación y salvamento, debiendo tomar una determinada dimensión en función de forma y de la distancia máxima a que deba divisarse.

- Redes

Las redes son un medio de protección colectiva que evita la caída de personas y materiales, debiendo cumplir las siguientes características:

- Solidez y resistencia para recibir el impacto de caída de una persona desde una altura máxima de 6,00 m.
- Cubrir todos los huecos posibles no dejando espacios libres.
- Montaje correcto.
- Limpieza diaria de los materiales que caigan.
- Revisión periódica, una vez a la semana como mínimo, tanto de los elementos estructurales, como de la propia red, con objeto de que esté en condiciones óptimas.

- Barandillas

Las barandillas podrán ser de madera o metálicas, pero siempre deberán cumplir los siguientes requisitos: eficiente sujeción, solidez y resistencia, y correcta colocación.

En las barandillas de madera se pondrá especial cuidado que el clavado a los soportes, empalmes, etc no se realice por detrás, ya que esto facilita el desclavado de la madera con el empuje.

Las barandillas deben tener una resistencia mínima de 150 Kg/ml.



Se colocará doble barandilla y rodapié en el borde exterior de cubiertas, mientras se ejecuta el cerramiento y el tablero. Esta barandilla puede ser sustituida por red de protección tipo tenis de 1,25 m. de altura, malla 10x10, cable de diámetro 3 mm. y cuerda perimetral de diámetro 10 mm.

Las barandillas tendrán pies derechos a distancia entre si no superior a dos metros.

Los pasamanos que sean de madera deberán estar repasados para evitar que los operarios se puedan clavar astillas, deberán ser de sección constante y resistentes al empuje antes indicado.

Los pasamanos metálicos serán de tubo de diámetro no inferior a 40 mm., debiendo tener los tubos de empanelado a distancia no superior de 30 cm. entre sí y de diámetros no inferior a 25 mm.

El rodapié deberá tener una altura mínima de 15 cm. no dejando hueco para pasar ningún objeto entre él y el nivel del forjado que protege.

- Cables de sujeción

Los anclajes tendrán resistencia suficiente para soportar los esfuerzos a los que puedan ser sometidos. Los anclajes recibidos en cumbrera serán de acero ordinario de 18 mm. de diámetro y el cable para amarre del cinturón de seguridad en la colocación de teja y remates será metálico y de 10 mm. de diámetro.

- Andamios tubulares

Los pies derechos estarán arriostrados entre sí, apoyados sobre durmientes adecuados. Se arriostrarán a la fachada cuando su altura sea superior a la anchura multiplicada por cinco.

Las plataformas de trabajo tendrán una anchura mínima de 60 cm, usándose tabloncillos escuadrados, sin nudos, y de grosor mínimo de 7 cm. Se aconseja, por motivos de seguridad, la utilización de chapas metálicas para la formación de plataformas de trabajo.

No está permitida la utilización de bidones para la formación de plataforma de trabajo.

Cuando se utilicen andamios de varios niveles, la comunicación entre ellos se realizará mediante tramos de escalera interna, no utilizando las borriquetas para acceder de un nivel a otro.

- Escaleras de mano

Cumplirán con lo especificado en la normativa vigente y las condiciones de resistencia, apoyo y amarre. Nunca podrán pasar de alturas de 7,00 m.

- Castillete para hormigonar pilares

El apoyo se hará sobre superficie firme quedando la plataforma nivelada.

La escalera de acceso se fijará a la estructura del castillete, disponiendo de aros protectores para altura superior a los 3,00 m.

La plataforma constará de barandilla reglamentaria en todo su perímetro, excepto en la zona de acceso que tendrá barra móvil para que el operario pueda acceder, debiendo mantenerla fija y en prolongación del pasamanos cuando se estén realizando trabajos desde la plataforma.

- Extintores

Se utilizarán los adecuados al tipo de fuego previsto. Estarán dotados de manómetro de presión, y serán revisados periódicamente.



### 3.3.6 Revisión Elementos de Protección

El delegado de prevención pasará revista, al menos una vez al mes, de los elementos de protección individual de los trabajadores, para asegurarse de su correcto estado de mantenimiento y recordarles la obligación de su uso.

Los elementos de protección colectivos serán revisados semanal o mensualmente por el delegado de prevención, dejando constancia de dicha revisión en las fichas elaboradas al efecto.

Como guión indicativo de protecciones colectivas a revisar serán:

De revisión semanal:

- Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc.
- Elementos de andamiaje, apoyos, anclajes, arriostramientos, plataformas, etc.
- Instalación provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas, etc.

De revisión mensual:

- Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc.
- Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc.

Los tipos de partes que se emplearán para dejar constancia de las revisiones están al final de este pliego particular.

### 3.3.7 Normas de Seguridad

- Generales

Se mantendrá una reserva de equipos de protección, de forma que puedan ser sustituidos cuando se deterioren sin ninguna demora.

Los cables o eslingas que se utilicen para el izado de materiales tendrán un mínimo coeficiente de seguridad de 6 y estarán dotados de gancho de seguridad, bien por muelles o por contrapeso.

Ninguna máquina o herramienta eléctrica puede funcionar, si no está protegida por un disyuntor diferencial en el cuadro de acometida o en la misma máquina y toma de tierra.

En herramientas eléctricas manuales, en lugar de la toma a tierra, se admite que tenga doble aislamiento.

Es fundamental la colaboración de todos los equipos para respetar las protecciones colectivas y usar los medios de protección individual.

Todo operario sólo realizará trabajos adecuados a sus conocimientos y categoría laboral.

En el momento de su afiliación a la obra, todo operario pasará, obligatoriamente, el reconocimiento médico de entrada.

- Excavaciones

Colocar pasarelas en zonas de paso sobre excavaciones de más de 1 m de profundidad. Estas pasarelas tendrán un ancho mínimo de 0,60 m.

Toda máquina estacionada, además de quedar bloqueada y frenada, tendrá apoyado el cazo, pala o cuchilla en el suelo.

Toda reparación o mantenimiento de elementos hidráulicos, sólo se realizará quedando bloqueado el circuito de presión, de forma que quede impedido su funcionamiento fortuito.

Nadie puede estar dentro del radio de acción de máquinas y vehículos.

Se colocará barandilla, de acuerdo con las especificaciones marcadas anteriormente, en las proximidades de bordes con riesgo o caída.

- Estructura

Se colocarán horcas y redes de protección durante la ejecución de la estructura.

Los huecos exteriores del forjado, una vez retiradas las redes, y hasta que se ejecute el cerramiento, se protegerán con barandilla.

Todos los huecos que queden después de hormigonar, se taparán con una red o entablado.

Acotar la zona inferior de colocación y hormigonado de La losa, ante el riesgo que representa la caída de materiales.

Evitar producir sobrecargas en la descarga de hormigón para la capa de compresión.

No permanecer bajo cargas suspendidas.

Disponer las escaleras metálicas reglamentarias para el acceso al tajo.

- Cerramiento y albañilería

Antes de comenzar a trabajar en un andamio, habrá sido sometido a la revisión de su montaje.

Las plataformas de trabajo tendrán un ancho mínimo de 0,60 m y estarán protegidas con doble barandilla y rodapié.

Se recomienda la utilización de chapas metálicas de andamios, para formar plataformas de trabajo para su mayor resistencia y seguridad.

Es importante mantener el orden en los acopios y la limpieza de cascotes, en especial en las zonas de paso.

Los pies derechos que se utilicen para sustentación de plataformas de trabajo en las plantas, serán metálicas o de madera, con unión cajeadada y clavada.

Queda prohibida la utilización de bidones como apoyo de las plataformas de trabajo.

No pasar bajo los andamios si no hay colocada una protección contra caída de materiales.

No sobrecargar las plataformas de trabajo.

- Cubiertas

En cubiertas resistentes, colocar, al terminar la ejecución del faldón de la cubierta, unos puntos fijos de anclaje o una línea de vida, donde se pueda enganchar el cinturón de seguridad para ejecución y remates. Estos elementos deben estar integrados en el diseño del proyecto y quedar integrados en la cubierta para su uso en trabajos posteriores de mantenimiento.

Instalación de plataformas perimetrales que impidan la caída al vacío.

Acotar la zona inferior de colocación del material de cubrición, ante la posible caída de materiales. Cuando coincida con la entrada a obra, estará colocada la marquesina de protección.

No está permitido permanecer bajo cargas suspendidas, ni arrojar materiales desde cubierta.

- Acabados y oficios

Por parte del encargado de tajo, se determinará la protección individual en cada tipo de trabajo.

Se planificará la situación de los acopios, de forma que, además de estar ordenados, no obstruyan o interrumpan las zonas de paso habitual.

Toda protección que momentáneamente sea retirada para realizar un trabajo, se colocará nuevamente una vez se haya finalizado.

Es preciso evitar interferencias entre distintos equipos, en especial cuando existe una coincidencia vertical, al objeto de disminuir riesgos de accidentes.

El almacenaje de elementos altamente combustibles, se hará alejado y aislado de los focos de calor.

Los restos de materiales se evacuarán por las zonas expresamente acotadas.

Eliminar por vía húmeda la producción de polvo en las máquinas de corte.

Atención a la distribución de palets para no producir sobrecargas.

La recogida de materiales en plantas, se realizará usando cinturones de seguridad amarrados a punto fijo y estable.

- Maquinaria

El contratista deberá presentar la documentación relativa a cada máquina, siendo al menos la siguiente:

- Máquinas extraviales (no matriculadas, está prohibido su uso por la vía pública).

Marcado CE. Declaración de conformidad.

Adecuación R.D. 1215/97, si procede.

Manual de uso y mantenimiento. Manual de operador.

Seguro de responsabilidad civil.

Autorización de uso y manejo.

Libro de registro de mantenimiento.

- Máquinas matriculadas.

Marcado CE. Declaración de conformidad.

Adecuación R.D. 1215/97, si procede.

Manual de uso y mantenimiento. Manual de operador.

Seguro de responsabilidad civil.

Autorización de uso y manejo.

Libro de registro de mantenimiento.

Inspección técnica de vehículo y permiso de circulación.

Tarjeta de transporte.

Carné de conducir, en función del peso.

- Resto de máquinas.

Marcado CE. Declaración de conformidad.

Adecuación R.D. 1215/97, si procede.

Manual de uso y mantenimiento. Manual de operador.

Seguro de responsabilidad civil.

Autorización de uso y manejo.

Libro de registro de mantenimiento.

Documentación específica en función de la legislación estatal o local que le sea de aplicación

El camión grúa sólo será manejado por persona expresamente autorizada, tras haber mostrado sus conocimientos sobre su manejo, debiendo tener vigente el carne correspondiente al tipo de máquina, operador de grúa móvil autopropulsada.

Toda persona que maneje una máquina deberá presentar, al menos, la acreditación, por parte de la empresa, para el uso y manejo de la misma.

Periódicamente, la maquinaria principal de la obra sufrirá una revisión de todos sus elementos de protección (limitadores, protecciones eléctricas, carcasas, etc.), de forma que se garantice la eficacia de todos los sistemas en condiciones normales de uso.

Nadie puede permanecer o circular dentro del radio de acción de máquinas como palas cargadoras, retroexcavadoras y camiones.

El motovolquete o carretilla elevadora irá provisto de pórtico de seguridad.

Toda máquina sólo será usada para el trabajo para el cual fue concebida. La utilización anormal lleva aparejados graves riesgos de accidentes.

En lo posible, se procurará controlar que la máquina o vehículo del tipo que sea, que presente anomalías en su funcionamiento de carácter grave, no pueda continuar el trabajo hasta que no haya sido revisada y reparada la avería.

La conducción en condiciones anormales (exceso de bebida o de velocidad, temeridad, etc.), se considerará a todos los efectos como falta de carácter muy grave, ateniéndose el infractor a la sanción prevista en la legislación vigente.

- Recintos con atmósfera confinada de alto riesgo

Se considera una atmósfera confinada de alto riesgo aquella en la que pueden acumularse contaminantes tóxicos e inflamables, o tener deficiente contenido de oxígeno.

El acceso a estos recintos solo se permitirá a personal autorizado cumpliendo un procedimiento de trabajo en el que conste, como mínimo, la tarea que debe realizar, la formación específica que debe haber recibido antes de desarrollar la actividad, las medidas de prevención y protección a adoptar en cada etapa, y los registros que hay que cumplimentar para evidenciar que se han cumplido estas medidas.

Se implantarán las medidas necesarias para impedir el acceso a estos recintos a las personas no autorizadas, estableciendo para ello los oportunos permisos de entrada y salida.

Antes de acceder a una atmósfera confinada, se evaluarán sus condiciones de explosividad y toxicidad, debiendo continuarse esta valoración mientras permanezcan personas en dicha atmósfera.

Para la realización de trabajos en este tipo de recintos, se tomarán, al menos, las siguientes medidas de prevención:

Vigilancia permanente desde el exterior.

Comunicación continua entre los trabajadores que permanecen en el interior y exterior del recinto confinado.

Establecimiento de medidas de emergencia que incluyan: dotación de equipos de salvamento y socorro, realización de simulacros de emergencia, los centros de asistencia más próximos y sus números de teléfono.

Formación e información en primeros auxilios y emergencias.

Mantenimiento de los equipos de comunicación y salvamento.

- Instalaciones y elementos auxiliares

La instalación eléctrica será a base de un cuadro general de seguridad, que constará de:

Interruptores blindados con enclavamiento y fusibles de línea de calibre entre 60 y 20 A.

Disyuntores diferenciales de 300 mA en líneas de fuerza y de 30 mA en líneas de alumbrado.

Interconexión de tomas de tierra desde su propia toma.

Seleccionador general tipo CRADY, BJC o similar, con fusibles generales.

El reparto para suministro en plantas se hará a través de cuadros eléctricos de seguridad más pequeños, con protección magnetotérmica y bases de enchufe protegidas.

La utilización de este doble sistema de cuadros favorece una mejor utilización, menor número de mangueras eléctricas y evitar la creación de bases de enchufe sin protección.

Nadie, salvo el electricista, está autorizado para modificar el cableado interno de los cuadros, considerándose la anulación de una protección como falta muy grave, sancionable en conformidad con la legislación vigente.

Para las alargaderas de mangueras se utilizarán bases de BJC, o similar que presenten una protección total contra contactos fortuitos y, por tanto, una protección adicional de seguridad.

Se prevé la utilización de chapas de seguridad para la creación de plataformas de trabajo, ya que presenta una mayor resistencia y no parten bruscamente como los tableros, y además su forma sirve como arriostramiento complementario de los pies derechos.

La instalación de agua será del abastecimiento público, por lo que reúne las condiciones necesarias de potabilidad. Si procede de una captación se analizará periódicamente cada 2 meses para conocer su potabilidad.

### **3.3.8 Servicio Médico**

Toda persona que se incorpore a la obra, pasará obligatoriamente reconocimiento médico de acuerdo a las normas establecidas

En obra se instalará un botiquín portátil dotado de los elementos necesarios para realizar primeras curas, bien señalizado y a cargo de la persona más capacitada en primeros auxilios y socorrismo, designado por la jefatura de obra.

Siempre se preferirá a un socorrista diplomado.

En caso de accidente grave, se llevará al accidentado a la residencia de la Seguridad Social, avisando en todo caso al Servicio Médico de Seguridad de la zona, con objeto de realizar el estudio de causas y medidas.

### **3.3.9 Organización de las Instalaciones de Seguridad y Salud en la Obra**

Instalaciones de Higiene y Bienestar

**Considerando el número de operarios, se preverá la realización de las siguientes instalaciones:**

- Comedores:

Para cubrir las necesidades se dispondrá de un recinto de las siguientes características:

Dispondrá de iluminación natural y artificial adecuada, ventilación suficiente, y estará dotado de mesas, asientos, pilas para lavar vajillas, agua potable, calentacomidas y cubos con tapa para depositar desperdicios. En invierno se dispondrá de calefacción.

- Vestuarios:

Para cubrir las necesidades se dispondrá de recintos provistos de los siguientes elementos:

- Taquillas, una por cada trabajador, provista de cerradura.
- Asientos para todos los operarios.

- Servicios higiénicos:

Se dispondrá de locales con los siguientes servicios:

- Retretes o placas turcas con cabinas individuales de 1,20x1,00x2,30.
- Lavabos con espejo y jabón.
- Duchas individuales con agua fría y caliente.
- Perchas.
- Calefacción.

- Limpieza instalaciones higiénicas

Se prevé dedicar diariamente el tiempo necesario de un operario para realizar una limpieza de las instalaciones higiénicas y la retirada de los cubos de basura.

Asimismo, se prevé realizar periódicamente una desinfección y desinfección de las instalaciones.

Siendo previsible la presencia de roedores, se prevé la colocación de elementos de desratización.

### **3.3.10 Comité de Seguridad y Salud - Vigilante de Seguridad**

- Comité de Seguridad y Salud

Aunque el número de trabajadores no llegue a obligar legalmente a la constitución del mismo, se formará este cuando el número de trabajadores sea superior a 15, o existan trabajadores pertenecientes a tres o más empresas distintas.

Cuando haya en obra 30 o más trabajadores, es obligatorio constituir el Comité de Seguridad e Higiene en el trabajo.

La composición será la siguiente:

- 1 Presidente.
- 1 Vigilante de Seguridad.
- 1 Secretario.
- 4 Vocales, de entre los oficios más significativos.

Las funciones de este Comité serán las reglamentariamente estipuladas en el artículo treinta y ocho de la ley 31/1.995, artículo quinto de la ley 54/2003, las que señala la O.G.S.G.T. en su



artículo octavo, incrementadas con las específicas enunciadas a continuación, siempre que no contravengan a las legisladas:

- A. Reunión obligatoria al menos una vez al mes.
- B. Se encargará de la vigilancia de las normas de Seguridad e Higiene estipuladas con arreglo al presente estudio.
- C. Como consecuencia inmediata de lo anteriormente expuesto, comunicará sin dilación al Jefe de Obra las anomalías observadas en la materia que nos ocupa.
- D. Caso de producirse un accidente en la obra, estudiará sus causas, notificándolo a la Empresa.

Respecto al Vigilante de Seguridad, se establece lo siguiente:

- A. Será el miembro del Comité de Seguridad que, delegado por él mismo, vigile de forma permanente el cumplimiento de las medidas de Seguridad tomadas en la obra.
  - B. Informará al Comité de las anomalías observadas, y será la persona encargada de hacer cumplir la normativa de Seguridad estipulada en la obra, contando siempre con las facultades apropiadas.
  - C. La categoría del Vigilante será cuando menos oficial y tendrá dos años de antigüedad en la Empresa, siendo por lo tanto trabajador fijo de plantilla.
- Control de accidentes

Todos los accidentes de trabajo, originen o no baja laboral, darán lugar a "Parte de accidente".

El responsable de atender al productor accidentado hará el parte del accidente y lo registrará, comunicando lo sucedido al técnico de Seguridad.

### 3.3.11 Índices de Control

Se llevarán obligatoriamente los índices siguientes:

1. Índice de incidencia:

Definición: Número de siniestros con baja acaecidos por cada cien trabajadores.

núm. de accidentes con baja

Cálculo I.I =  $(\text{nº total de siniestros} / \text{nº total de trabajadores}) \times 100$

2. Índice de frecuencia:

Definición: Número de siniestros con baja de más de un día (excepto los accidentes in itinere), blancos y recaídas acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

Cálculo I.F =  $(\text{nº accidentes ocurridos en el mes con más de 1 día de baja, blancos y recaídas} / \text{nº horas totales trabajadas en el mes}) \times 1.000.000$

3. Índice de gravedad:

Definición: Número de jornadas perdidas incluyendo sábados, domingos y festivos por cada mil horas trabajadas. No se incluyen las perdidas por accidentes in itinere, pero si las recaídas.

Cálculo I.G =  $(\text{nº jornadas perdidas en el mes incluyendo sábados, domingos y festivos pero sin incluir los accidentes in itinere y sí las recaídas} / \text{nº horas totales trabajadas en el mes}) \times 1.000$

4. Duración media de incapacidad:



Definición: Número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

Cálculo D.M.I. = ( nº jornadas perdidas por accidentes con baja / nº accidentes con baja )

#### 5. Absentismo:

Definición: Número de horas laborables mensuales perdidas por accidentes respecto al total de horas laborables mensual.

Cálculo A.B = ( nº jornadas perdidas por accidente / nº horas trabajadas posibles, horas trabajadas más horas de accidentado ) x 100

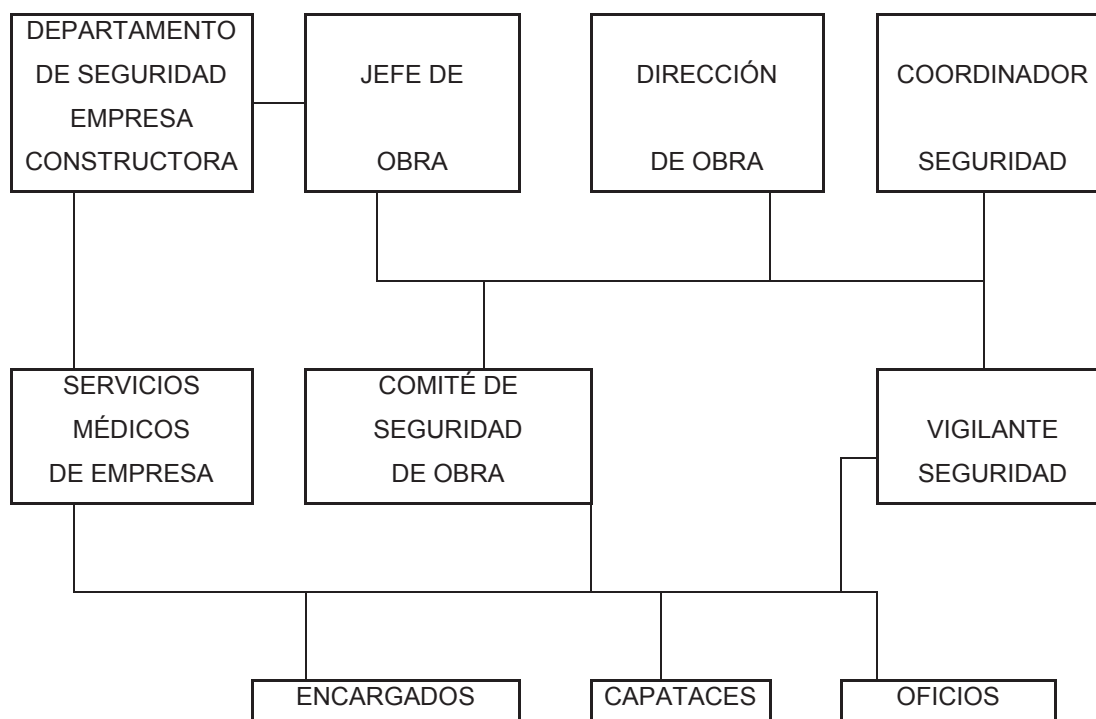
### 3.3.12 Estadísticas

Los partes de deficiencia 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 hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.

Los índices de control se llevarán a un estadillo mensual con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismos, con una somera inspección visual; en abscisas se colocarán los meses del año y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

### 3.3.13 Organigrama de seguridad



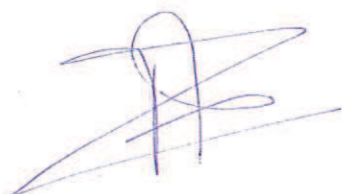
### **3.4 DOCUMENTOS TIPO A CUMPLIMENTAR**

Durante el transcurso de la obra se cumplimentarán los documentos siguientes:

- Acta nombramiento vigilante seguridad.
- Acta constitución Comité Seguridad y Salud.
- Acta reunión Comité Seguridad y Salud.
- Acta autorización manejo maquinaria.
- Justificante recepción prendas protección individual.
- Parte revisión semanal protección colectiva.
- Parte revisión mensual protección colectiva.
- Parte de accidentes.
- Parte de deficiencias.

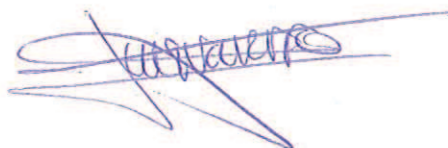
Madrid, 28 de junio de 2016

Consultor: AQUATEC Proyectos para el sector del agua, SAU  
Los autores del Estudio de Seguridad y Salud



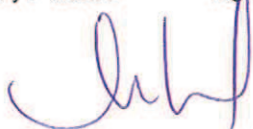
Fdo: D. Iván Iglesias Gutiérrez

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



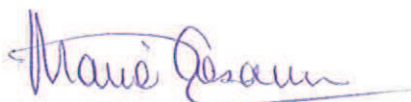
Fdo: D. Luis Navarro Pérez de Ontiveros

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



Fdo: Dª Mary Paz Rodero

Directora del Proyecto



Fdo: Dª María Casanova

Vº Bº

Jefa Área Redacción Proyectos Saneamiento

### **ACTA CONSTITUCIÓN COMITÉ SEGURIDAD Y SALUD**

IDENTIFICACIÓN OBRA: IDENTIFICACIÓN OBRA: ACTUACIONES SISTEMA EL ENDRINAL TRAMO B-5.

MUNICIPIO:

PROVINCIA: Madrid.

FECHA CONSTITUCIÓN COMITÉ: DIA \_\_\_\_\_ MES \_\_\_\_\_ AÑO \_\_\_\_\_

REUNIDOS EN LA FECHA Y DIRECCIÓN ARRIBA INDICADAS LAS PERSONAS QUE A CONTINUACIÓN SE RELACIONAN, OSTENTANDO LA REPRESENTATIVIDAD QUE CONSTA SIENDO CONOCEDORES TODOS ELLOS DEL CONTENIDO DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA DE REFERENCIA, CUYO DOCUMENTO SE ENCUENTRA CUSTODIADO EN LA OFICINA DE OBRA PARA SU CONSULTA PERMANENTE, DAN POR CONSTITUIDO EL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD CUYO PRESIDENTE SERÁ EL COORDIANDOR DEL PLAN DE SEGURIDAD Y CUYO SECRETARIO SERÁ D. \_\_\_\_\_

Y PARA QUE QUEDE CONSTANCIA FIRMAN LA PRESENTE ACTA DE CONSTITUCIÓN:

COORDINADOR PLAN SEGURIDAD Y SALUD:

\_\_\_\_\_ Fdo:

CONTRATISTA \_\_\_\_\_

D. \_\_\_\_\_ Fdo:

REPRESENTACIÓN SINDICAL \_\_\_\_\_

D. \_\_\_\_\_ Fdo:

REPRESENTACIÓN SINDICAL \_\_\_\_\_

D. \_\_\_\_\_ Fdo:

REPRESENTACIÓN SINDICAL \_\_\_\_\_

D. \_\_\_\_\_ Fdo

### **ACTA NOMBRAMIENTO VIGILANTE SEGURIDAD**

IDENTIFICACIÓN OBRA: ACTUACIONES SISTEMA EL ENDRINAL TRAMO B-5.

MUNICIPIO:

PROVINCIA: Madrid

VIGILANTE

D. \_\_\_\_\_

FECHA NOMBRAMIENTO: DIA \_\_\_\_\_ MES \_\_\_\_\_ AÑO \_\_\_\_\_

COORDINADOR PLAN SEGURIDAD Y SALUD:

\_\_\_\_\_

EL VIGILANTE NOMBRADO HA ESTUDIADO Y SE DA POR ENTERADO DEL CONTENIDO DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA DE REFERENCIA DISPONIENDO PARA SU CONSULTA DE UN EJEMPLAR DE DICHO DOCUMENTO CUSTODIADO EN LA OFICINA DE OBRA, Y PARA QUE QUEDE CONSTANCIA FIRMA LA PRESENTE ACTA EN LA FECHA ANTERIORMENTE INDICADA.

Fdo: \_\_\_\_\_

**ACTA REUNIÓN COMITÉ SEGURIDAD Y SALUD Nº \_\_\_\_\_**

IDENTIFICACIÓN OBRA: IDENTIFICACIÓN OBRA: ACTUACIONES SISTEMA EL ENDRINAL TRAMO B-5.

MUNICIPIO: \_\_\_\_\_

PROVINCIA: Madrid.

FECHA REUNIÓN COMITÉ: DIA \_\_\_\_\_ MES \_\_\_\_\_ AÑO \_\_\_\_\_

PERSONAS ASISTENTES:

---

---

---

---

---

EL PRESIDENTE DEL COMITÉ DA COMIENZO A LA REUNIÓN ORDINARIA SEGÚN EL ORDEN EL DIA REFLEJADO EN LA NOTIFICACIÓN DE LA CONVOCATORIA EXPUESTA EN EL TABLÓN DE ANUNCIOS DE SEGURIDAD:

## **ACTA AUTORIZACIÓN MANEJO MAQUINARIA**

IDENTIFICACIÓN OBRA: IDENTIFICACIÓN OBRA: ACTUACIONES SISTEMA EL ENDRINAL TRAMO B-5.

MUNICIPIO: .

PROVINCIA: Madrid.

MAQUINISTA

D. \_\_\_\_\_

IDENTIFICACIÓN MÁQUINA A UTILIZAR

FECHA AUTORIZACIÓN: DIA \_\_\_\_\_ MES \_\_\_\_\_ AÑO \_\_\_\_\_

COORDINADOR PLAN SEGURIDAD Y SALUD:

EL MAQUINISTA NOMBRADO MANIFIESTA SER CONOCEDOR DEL MANEJO Y FUNCIONAMIENTO DE LA MAQUINARIA INDICADA, PRESENTANDO COMO JUSTIFICANTE DE SUS CONOCIMIENTOS, APTITUDES Y CAPACIDADES PARA DICHO MANEJO:

HA ESTUDIADO Y SE DA POR ENTERADO DEL CONTENIDO DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA DE REFERENCIA, CONOCIENDO LAS LIMITACIONES EN EL USO Y DESPLAZAMIENTO DE LA CITADA MAQUINARIA, DISPONIENDO PARA SU CONSULTA DE UN EJEMPLAR DE DICHO DOCUMENTO CUSTODIADO EN LA OFICINA DE OBRA, Y PARA QUE QUEDE CONSTANCIA FIRMA LA PRESENTE ACTA EN LA FECHA ANTERIORMENTE INDICADA.

Fdo: \_\_\_\_\_



### JUSTIFICANTE RECEPCIÓN PRENDAS PROTECCIÓN INDIVIDUAL

IDENTIFICACIÓN OBRA: IDENTIFICACIÓN OBRA: IDENTIFICACIÓN OBRA:  
ACTUACIONES SISTEMA EL ENDRINAL TRAMO B-5.

MUNICIPIO: .

PROVINCIA: Madrid.

OPERARIO D.

---

FECHA ENTREGA: DIA \_\_\_\_\_ MES \_\_\_\_\_ AÑO \_\_\_\_\_

COORDINADOR PLAN SEGURIDAD Y SALUD:

PRENDAS ENTREGADAS:

---

---

---

---

EL OPERARIO SE DA POR ENTERADO DEL R.D.-773/1.997 SOBRE PROTECCIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL, Y DE QUE LAS PRENDAS RECIBIDAS SON PARA SU USO PERSONAL DE MANERA CONTINUADA DURANTE LOS TRABAJOS PARA LOS QUE LAS RECIBE, SIENDO SU RESPONSABILIDAD SOLICITAR OTRAS NUEVAS CUANDO ESTAS SE ENCUENTREN DETERIORADAS POR EL USO Y NO PRESTEN EL SERVICIO REQUERIDO; Y PARA QUE QUEDE CONSTANCIA FIRMA EL PRESENTE DOCUMENTO EN LA FECHA ARRIBA INDICADA.

Fdo: \_\_\_\_\_

PARTE REVISIÓN SEMANAL

PROPIEDAD: CANAL ISABEL II GESTIÓN S.A.

OBRA: IDENTIFICACIÓN OBRA: ACTUACIONES SISTEMA EL ENDRINAL TRAMO B-5.

SITUACIÓN:	. MADRID				
TIPO DE PROTECCIÓN	UBICACIÓN EN OBRA	ESTADO EN QUE SE ENCUENTRA	ACTUACIONES NECESARIAS	FECHA	NOMBRE Y FIRMA
				REVISIÓN	REVIS. SEGURIDAD

**PARTE REVISIÓN MENSUAL**

**PROPIEDAD: CANAL ISABEL II GESTIÓN S.A.**

**OBRA: ACTUACIONES SISTEMA EL ENDRINAL TRAMO B-5.**

**SITUACIÓN: MADRID**

TIPO DE PROTECCIÓN	UBICACIÓN EN OBRA	ESTADO EN QUE SE ENCUENTRA	ACTUACIONES NECESARIAS	FECHA REVISIÓN	NOMBRE Y FIRMA REVIS. SEGURIDAD

### PARTE DE ACCIDENTES

IDENTIFICACIÓN OBRA: IDENTIFICACIÓN OBRA: ACTUACIONES SISTEMA EL ENDRINAL TRAMO B-5.

MUNICIPIO: \_\_\_\_\_

PROVINCIA: Madrid.

FECHA DEL ACCIDENTE: DIA \_\_\_\_\_ MES \_\_\_\_\_ AÑO \_\_\_\_\_

DATOS DEL ACCIDENTADO:

NOMBRE \_\_\_\_\_

OFICIO \_\_\_\_\_

CATEGORIA PROFESIONAL \_\_\_\_\_

DOMICILIO \_\_\_\_\_

DATOS DEL ACCIDENTE:

LUGAR DONDE SE PRODUJO EL ACCIDENTE \_\_\_\_\_

CAUSAS DEL ACCIDENTE \_\_\_\_\_

IMPORTANCIA APARENTE DEL ACCIDENTE \_\_\_\_\_

POSIBLE FALLO HUMANO \_\_\_\_\_

LUGAR, PERSONA Y FORMA DE PRODUCIRSE LA PRIMERA CURA \_\_\_\_\_

LUGAR DE TRASLADO PARA HOSPITALIZACIÓN \_\_\_\_\_

TESTIGOS DEL ACCIDENTE \_\_\_\_\_

ORDENES INMEDIATAS DADAS \_\_\_\_\_

¿COMO SE HUBIERA PODIDO EVITAR? \_\_\_\_\_

Fdo: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

### PARTE DE DEFICIENCIAS

IDENTIFICACIÓN OBRA: IDENTIFICACIÓN OBRA: IDENTIFICACIÓN OBRA:  
ACTUACIONES SISTEMA EL ENDRINAL TRAMO B-5.

MUNICIPIO: .

PROVINCIA: Madrid.

FECHA OBSERVACIÓN DEFICIENCIA: DIA \_\_\_\_\_ MES \_\_\_\_\_ AÑO \_\_\_\_\_

VIGILANTE REALIZÓ OBSERVACIÓN

\_\_\_\_\_

LUGAR DONDE SE OBSERVÓ LA DEFICIENCIA

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

INFORME SOBRE LA DEFICIENCIA OBSERVADA

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

AUTOR ESTUDIO ANULACIÓN DEFICIENCIA

\_\_\_\_\_

FECHA ESTUDIO DEFICIENCIA: DIA \_\_\_\_\_ MES \_\_\_\_\_ AÑO \_\_\_\_\_

ESTUDIO PARA EVITAR LA DEFICIENCIA

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

REALIZÓ OBSERVACIÓN

Fdo:

REALIZÓ ESTUDIO

Fdo

## **PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD**

## MEDICIONES



Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
<b>CAPÍTULO H Seguridad y Salud</b>							
<b>SUBCAPÍTULO H.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>							
<b>APARTADO H.1.1 Equipamiento Individual</b>							
U11011010	ud Casco seguridad homologado Casco de seguridad, homologado.	15			15,00		
						<b>Total.....</b>	<b>15,000</b>
U11011030	ud Mono de trabajo Mono de trabajo, homologado.	15			15,00		
						<b>Total.....</b>	<b>15,000</b>
U11011040	ud Impermeable Impermeable, homologado.	15			15,00		
						<b>Total.....</b>	<b>15,000</b>
U11011060	ud Traje completo soldador Traje completo compuesto de chaqueta y pantalón para trabajos de soldadura, homologado.	8			8,00		
						<b>Total.....</b>	<b>8,000</b>
U11011070	ud Mandil soldadura Mandil para trabajos de soldadura fabricado en cuero con sujeción a cuello y cintura a través de correa, homologado.	8			8,00		
						<b>Total.....</b>	<b>8,000</b>
U11011080	ud Chaleco reflectante Chaleco reflectante para obras (trabajos nocturnos) compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones, homologado.	15			15,00		
						<b>Total.....</b>	<b>15,000</b>

Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U11011130	ud Par guantes de neopreno Par de guantes de neopreno, homologados.	15				15,00	
						Total.....	15,000

#### APARTADO H.1.2 Pantallas de protección

U11012010	ud Pantalla sold.electr.de mano Pantalla de soldadura eléctrica de mano, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada.	8				8,00	
						Total.....	8,000

U11012020	ud Pantalla sold.electr.cabeza Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada.	8				8,00	
						Total.....	8,000

#### APARTADO H.1.3 Mascarillas de protección

U11013050	ud Mascarilla pintura 2 valv. Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para pintura, homologada.	8				8,00	
						Total.....	8,000

U11013040	ud Mascarilla polvo 1 valvula Mascarilla respiratoria con una válvula, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para polvo, homologada.	8				8,00	
						Total.....	8,000

Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
<b>APARTADO H.1.4 Protecciones visuales</b>							
U11014010	<b>ud Gafas acetato visores vidrio</b> Gafas de montura de acetato, patillas adaptables, visores de vidrio neutro, tratados, templados e inastillables, para trabajos con riesgo de impacto en los ojos, homologadas.	15				15,00	
						<b>Total.....</b>	<b>15,000</b>
<b>APARTADO H.1.5 Protecciones auditivas</b>							
U11015020	<b>ud Orejeras adaptables casco</b> Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables para su uso optativo, adaptable al casco de seguridad o sin adaptarlo, homologado.	15				15,00	
						<b>Total.....</b>	<b>15,000</b>
U11015040	<b>ud Par tapones antirruído PVC</b> Par de tapones antirruído fabricados en cloruro de polivinilo, homologados.	15				15,00	
						<b>Total.....</b>	<b>15,000</b>
<b>APARTADO H.1.6 Cinturones de seguridad</b>							
U11016010	<b>ud Cinturón de seguridad de caída con arnés</b> Cinturón de seguridad de caída con arnés y cinchas de fibra de poliéster, anillas de acero estampado con resistencia a la tracción superior a 115 kg/mm <sup>2</sup> , hebillas con mordientes de acero troquelado, cuerda de longitud opcional y mosquetón de acero estampado, homologado.	8				8,00	
						<b>Total.....</b>	<b>8,000</b>
U11016060	<b>ud Cinturón antivibratorio</b> Cinturón de seguridad antivibratorio para protección de los riñones, homologado.	8				8,00	
						<b>Total.....</b>	<b>8,000</b>

Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
<b>APARTADO H.1.7 Guantes de protección</b>							
U11017080	ud Par guantes dieléctricos B.T. Par de guantes de protección eléctrica de baja tensión fabricados con material dieléctrico, homologados.	8				8,00	
						<b>Total.....</b>	<b>8,000</b>
U11017090	ud Par guantes dieléctricos A.T. Par de guantes de protección eléctrica de alta tensión fabricados con material de alto poder dieléctrico, homologados.	8				8,00	
						<b>Total.....</b>	<b>8,000</b>
U11017020	ud Par guantes goma fina Par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc., homologados.	15				15,00	
						<b>Total.....</b>	<b>15,000</b>
<b>APARTADO H.1.8 Calzado de protección</b>							
U11018080	ud Par de botas piel Par de botas de seguridad contra riesgos mecánicos fabricadas en piel con puntera metálica, plantilla de texón, suela antideslizante y piso resistente a hidrocarburos y aceites, homologadas.	15				15,00	
						<b>Total.....</b>	<b>15,000</b>
U11018010	ud Par de botas goma Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con lona de algodón y piso antideslizante, homologadas.	15				15,00	
						<b>Total.....</b>	<b>15,000</b>
U11018050	ud Par de botas dieléctricas B.T Par de botas de protección eléctrica de baja tensión fabricadas con material dieléctrico, homologadas.	8				8,00	
						<b>Total.....</b>	<b>8,000</b>

Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
<b>SUBCAPÍTULO H.2 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>							
<b>APARTADO H.2.1 Señalización</b>							
<b>U11035080</b>	<b>h Señalista</b> Mano de obra de señalista (Peón).						
	Corte Calle Cañada Real	1	6,00	8,00		48,00	
						<b>Total.....</b>	<b>48,000</b>
<b>U11021260</b>	<b>ud Pareja de pórticos limitadores de altura</b> Pareja de pórticos limitadores de altura. Formado por suministro y colocación de 4 postes de madera y 2 travesaños horizontales, un pórtico a cada lado de la proyección vertical de los cables extremos en el suelo, separados la distancia de seguridad establecida por el Real Decreto 614/2001, para limitar los movimientos de las partes móviles de la maquinaria impidiendo el acceso de aquellos equipos cuya altura sea susceptible de generar accidentes por contacto con la línea eléctrica o por la generación de un arco eléctrico, incluso suministro y colocación red limitadora de altura entre pórticos no conductora de la electricidad y sensores y avisadores de altura.						
	Zona Línea Aérea	1				1,00	
						<b>Total.....</b>	<b>1,000</b>
<b>U11021140M</b>	<b>ud Señal advertencia con soporte</b> Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo advertencia de reducción de velocidad de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.						
	Cruce Cañada Real	4				4,00	
	Trabajos de Hinca Carretera Municipal	4				4,00	
						<b>Total.....</b>	<b>8,000</b>
<b>U11021010</b>	<b>ud Señal peligro 1,35 m.</b> Suministro y colocación de señal de peligro reflectante de 1,35 m con trípode de acero galvanizado, valorada según el número óptimo de utilizaciones.						
		5				5,00	
						<b>Total.....</b>	<b>5,000</b>
<b>U11021060</b>	<b>ud Señal preceptiva 0,60 m.</b> Suministro y colocación de señal preceptiva reflectante de 0,60 m con trípode de acero galvanizado, valorada según el número óptimo de utilizaciones.						
		5				5,00	
						<b>Total.....</b>	<b>5,000</b>

Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U11021070	<b>ud Panel direccional 1,50x0,45</b> Suministro y colocación de panel direccional provisional reflectante de 1,50x0,45 m sobre soportes con base en T, valorado según el número óptimo de utilizaciones.	3				3,00	
						<b>Total.....</b>	<b>3,000</b>
U11021100	<b>ud Señal obligación con soporte</b> Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo obligación de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	8				8,00	
						<b>Total.....</b>	<b>8,000</b>
U11021120	<b>ud Señal prohibición con soporte</b> Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo prohibición de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro de acuerdo, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	8				8,00	
						<b>Total.....</b>	<b>8,000</b>
U11021170	<b>ud Señal inform.60x40 cm c/sop.</b> Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo información de 60x40 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	8				8,00	
						<b>Total.....</b>	<b>8,000</b>
U11021180	<b>ud Señal información 40x40 cm.</b> Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo información de 40x40 cm sin soporte metálico incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	8				8,00	
						<b>Total.....</b>	<b>8,000</b>
U11021200	<b>ud Cono balizamiento 50 cm.</b> Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	25				25,00	
						<b>Total.....</b>	<b>25,000</b>

Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U11021220	<b>ud Lámpara intermitente trípode</b> Suministro y colocación de lámpara intermitente con célula fotoeléctrica sin pilas sobre trípode de acero galvanizado, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	4				4,00	
						<b>Total.....</b>	<b>4,000</b>
U11021250	<b>ud Barrera New Jersey</b> Barrera tipo New Jersey ensamblable de 100x80x40 de material plástico hueco lastrable.	20				20,00	
						<b>Total.....</b>	<b>20,000</b>
U11021240	<b>m Cordón de balizamiento</b> Suministro y colocación de cordón de balizamiento reflectante sobre soporte de acero galvanizado de diámetro 10 mm, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	1	260,00			260,00	
						<b>Total.....</b>	<b>260,000</b>

#### APARTADO H.2.2 Cerramientos

U11022010	<b>m Valla metálica</b> Valla metálica para acotamiento de espacios y contención de peatones formada por elementos autónomos normalizados de 2,50x1,10 m, incluso montaje y desmontaje de los mismos según la normativa vigente, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.						
	Zona Aliviadero	1	150,00			150,00	
	Zona Hincal	1	91,00			91,00	
	Zona Hincal II y III	1	142,00			142,00	
	Zona Paseo	1	127,26			127,26	
						<b>Total.....</b>	<b>510,260</b>



Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
<b>APARTADO H.2.3 Protección contra caídas</b>							
U11024170	<b>ud Tope retroceso camiones</b> Tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tabloncillos anclados al terreno, incluida la colocación y el desmontaje, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	3				3,00	
						<b>Total.....</b>	<b>3,000</b>
U11024110	<b>m Barandilla de 90 cm de altura borde vaciado</b> Barandilla de 0,90 m de altura en protección de perímetro de vaciado formada por soportes metálicos y 3 tabloncillos horizontales de madera (pasamanos, intermedio y plinto), incluidos el montaje y desmontaje de la misma, así como la p.p. de pequeño material, según normativa vigente.	40				40,00	
						<b>Total.....</b>	<b>40,000</b>
U11024180	<b>m2 Acero en plancha e=2 cm</b> Suministro e instalación de plancha de acero de 2 cm de espesor para cruces de zanjas y pozos.	50				50,00	
						<b>Total.....</b>	<b>50,000</b>
<b>APARTADO H.2.4 Seguridad contra incendios</b>							
U11026010	<b>ud Extintor CO2 6 kg.</b> Extintor manual de nieve carbónica de 6 kg colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	14				14,00	
						<b>Total.....</b>	<b>14,000</b>
U11026030	<b>ud Extintor polvo seco 6 kg.</b> Extintor manual AEPG de polvo seco polivalente A,B,C,E de 6 kg colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	14				14,00	
						<b>Total.....</b>	<b>14,000</b>

Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
<b>APARTADO H.2.5 Seguridad en instalaciones eléctrica</b>							
<b>U11027040</b>	<b>ud Cuadro eléctrico</b>						
	Suministro, instalación y montaje de cuadro eléctrico formado por armario con aparellaje fijo para alojamiento de aparamenta.						
	Zona Aliviadero	1					1,00
	Zona Hinca I	1					1,00
	Zona Hinca II y III	1					1,00
						<b>Total.....</b>	<b>3,000</b>
<b>U11027010</b>	<b>ud Instalación toma de tierra</b>						
	Instalación de toma de tierra compuesta por cable de cobre y electrodo conectado a tierra en cuadros de electricidad, máquinas eléctricas, etc., incluso desmontaje.						
		5					5,00
						<b>Total.....</b>	<b>5,000</b>
<b>U11027020</b>	<b>ud Diferencial 300 mA</b>						
	Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de media sensibilidad de 300 Ma.						
		5					5,00
						<b>Total.....</b>	<b>5,000</b>
<b>APARTADO H.2.6 Otros</b>							
<b>U11035090</b>	<b>h Camión cisterna</b>						
	Camión cisterna regador, incluso conductor.						
	Riego Finca Privada	4	8,00				32,00
						<b>Total.....</b>	<b>32,000</b>

Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
<b>SUBCAPÍTULO H.3 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>							
<b>U11031010</b>	<b>m Acometida eléctrica</b> Acometida provisional de electricidad a caseta de obra desde el cuadro general, según normativa Compañía suministradora, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	3				3,00	
						<b>Total.....</b>	<b>3,000</b>
<b>U11031020</b>	<b>m Acometida abastecimiento</b> Acometida provisional de abastecimiento de agua desde la red general municipal de agua potable, según normativa vigente de Canal de Isabel II Gestión, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	3				3,00	
						<b>Total.....</b>	<b>3,000</b>
<b>U11031030</b>	<b>m Acometida saneamiento</b> Acometida provisional de abastecimiento de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), según normativa vigente de Canal de Isabel II Gestión, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	3				3,00	
						<b>Total.....</b>	<b>3,000</b>
<b>U11033020</b>	<b>m2 Caseta módulos 6-12 m</b> Caseta modulada ensamblable para comedor, vestuario y aseos en obras de duración entre 6 y 12 meses formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilera, tablero fenólico y pavimento comprendiendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón HA-25 armado con acero B 500 S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según normativa vigente, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.						
	Vestuarios	20				20,00	
	Primeros Auxilios	15				15,00	
	Comedor	15				15,00	
	Oficina	10				10,00	
						<b>Total.....</b>	<b>60,000</b>
<b>U11034020</b>	<b>m2 Amueblamiento provisional vestuario</b> Amueblamiento provisional en local para vestuario comprendiendo taquillas individuales con llave, asientos prefabricados y espejos totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	20				20,00	

Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
						<b>Total.....</b>	<b>20,000</b>
<b>U11034030</b>	<b>m2 Amueblamiento provisional comedor</b> Amueblamiento provisional en local para comedor comprendiendo mesas, asientos, microondas y depósito para desperdicios totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	15				15,00	
						<b>Total.....</b>	<b>15,000</b>
<b>U11034040</b>	<b>m2 Amueblamiento provisional primeros auxilios o sala curas</b> Amueblamiento provisional en local para primeros auxilios o sala de curas comprendiendo camillas fija y transportable, botiquín portátil, taquillas de cristal para medicamentos e instrumental, mesa, asientos, percha y papelería totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	15				15,00	
						<b>Total.....</b>	<b>15,000</b>
<b>U11035070</b>	<b>h Mantenimiento locales</b> Mano de obra empleada en limpieza y conservación de locales e instalaciones para el personal (Peón).	50				50,00	
						<b>Total.....</b>	<b>50,000</b>
<b>SUBCAPÍTULO H.4 MEDICINA PREVENTIVA</b>							
<b>U11035010</b>	<b>ud Reconocimiento medico obligatorio</b> Reconocimiento médico obligatorio.	10				10,00	
						<b>Total.....</b>	<b>10,000</b>
<b>U11035020</b>	<b>ud Material sanitario</b> Material sanitario para curas y primeros auxilios.	2				2,00	
						<b>Total.....</b>	<b>2,000</b>

Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
<b>SUBCAPÍTULO H.5 FORMACION Y REUNIONES</b>							
<b>U11035030</b>	<b>h Técnico grado medio medidas de prevención</b>						
	Técnico de grado medio en estudios y control de medidas de prevención.						
	Visitas Semanales	1	144,00	2,00		288,00	
						<b>Total.....</b>	<b>288,000</b>
<b>U11035050</b>	<b>ud Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo</b>						
	Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución, según normativa vigente).						
		18				18,00	
						<b>Total.....</b>	<b>18,000</b>

## **CUADRO DE PRECIOS Nº 1**

Código	UM	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
<b>CAPÍTULO H Seguridad y Salud</b>				
<b>SUBCAPÍTULO H.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>				
<b>APARTADO H.1.1 Equipamiento Individual</b>				
U11011010	ud	Casco de seguridad, homologado.	CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	5,36
U11011030	ud	Mono de trabajo, homologado.	VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	22,78
U11011040	ud	Impermeable, homologado.	ONCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	11,91
U11011060	ud	Traje completo compuesto de chaqueta y pantalón para trabajos de soldadura, homologado.	VEINTISEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	26,29
U11011070	ud	Mandil para trabajos de soldadura fabricado en cuero con sujeción a cuello y cintura a través de correa, homologado.	DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	17,94
U11011080	ud	Chaleco reflectante para obras (trabajos nocturnos) compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones, homologado.	CATORCE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	14,88
U11011130	ud	Par de guantes de neopreno, homologados.	DOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	2,49



Código	UM	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
<b>APARTADO H.1.2 Pantallas de protección</b>				
U11012010	ud	Pantalla de soldadura eléctrica de mano, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada.	OCHO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	8,69
U11012020	ud	Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada.	VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	25,81
<b>APARTADO H.1.3 Mascarillas de protección</b>				
U11013050	ud	Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para pintura, homologada.	VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	27,78
U11013040	ud	Mascarilla respiratoria con una válvula, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para polvo, homologada.	QUINCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	15,58

Código	UM	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
<b>APARTADO H.1.4 Protecciones visuales</b>				
U11014010	ud	Gafas de montura de acetato, patillas adaptables, visores de vidrio neutro, tratados, templados e inastillables, para trabajos con riesgo de impacto en los ojos, homologadas.	DIECISIETE EUROS con UN CÉNTIMOS	17,01
<b>APARTADO H.1.5 Protecciones auditivas</b>				
U11015020	ud	Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas intercambiables para su uso optativo, adaptable al casco de seguridad o sin adaptarlo, homologado.	DIECISEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	16,05
U11015040	ud	Par de tapones antirruído fabricados en cloruro de polivinilo, homologados.	CERO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	0,58

Código	UM	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
<b>APARTADO H.1.6 Cinturones de seguridad</b>				
U11016010	ud	Cinturón de seguridad de caída con arnés y cinchas de fibra de poliéster, anillas de acero estampado con resistencia a la tracción superior a 115 kg/mm <sup>2</sup> , hebillas con mordientes de acero troquelado, cuerda de longitud opcional y mosquetón de acero estampado, homologado.	SESENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	65,69
U11016060	ud	Cinturón de seguridad antivibratorio para protección de los riñones, homologado.	VEINTITRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	23,29
<b>APARTADO H.1.7 Guantes de protección</b>				
U11017080	ud	Par de guantes de protección eléctrica de baja tensión fabricados con material dieléctrico, homologados.	DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	18,95
U11017090	ud	Par de guantes de protección eléctrica de alta tensión fabricados con material de alto poder dieléctrico, homologados.	CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	44,91
U11017020	ud	Par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc., homologados.	UN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	1,99

Código	UM	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
<b>APARTADO H.1.8 Calzado de protección</b>				
U11018080	ud	Par de botas de seguridad contra riesgos mecánicos fabricadas en piel con puntera metálica, plantilla de texón, suela antideslizante y piso resistente a hidrocarburos y aceites, homologadas.	TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	32,72
U11018010	ud	Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con lona de algodón y piso antideslizante, homologadas.	QUINCE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	15,62
U11018050	ud	Par de botas de protección eléctrica de baja tensión fabricadas con material dieléctrico, homologadas.	CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	41,67

Código	UM	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
<b>SUBCAPÍTULO H.2 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>				
<b>APARTADO H.2.1 Señalización</b>				
U11035080	h	Mano de obra de señalista (Peón).	CATORCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	14,89
U11021260	ud	Pareja de pórticos limitadores de altura. Formado por suministro y colocación de 4 postes de madera y 2 travesaños horizontales, un pórtico a cada lado de la proyección vertical de los cables extremos en el suelo, separados la distancia de seguridad establecida por el Real Decreto 614/2001, para limitar los movimientos de las partes móviles de la maquinaria impidiendo el acceso de aquellos equipos cuya altura sea susceptible de generar accidentes por contacto con la línea eléctrica o por la generación de un arco eléctrico, incluso suministro y colocación red limitadora de altura entre pórticos no conductora de la electricidad y sensores y avisadores de altura.	QUINIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	544,61
U11021140M	ud	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo advertencia de reducción de velocidad de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	TRECE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	13,26
U11021010	ud	Suministro y colocación de señal de peligro reflectante de 1,35 m con trípode de acero galvanizado, valorada según el número óptimo de utilizaciones.	TREINTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	37,71
U11021060	ud	Suministro y colocación de señal preceptiva reflectante de 0,60 m con trípode de acero galvanizado, valorada según el número óptimo de utilizaciones.	DOCE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	12,54
U11021070	ud	Suministro y colocación de panel direccional provisional reflectante de 1,50x0,45 m sobre soportes con base en T, valorado según el número óptimo de utilizaciones.	VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	22,99

Código	UM	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
U11021100	ud	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo obligación de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	TRECE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	13,26
U11021120	ud	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo prohibición de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro de acuerdo, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	TRECE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	13,26
U11021170	ud	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo información de 60x40 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	DIECISEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	16,38
U11021180	ud	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo información de 40x40 cm sin soporte metálico incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	7,30
U11021200	ud	Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	QUINCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	15,60
U11021220	ud	Suministro y colocación de lámpara intermitente con célula fotoeléctrica sin pilas sobre trípode de acero galvanizado, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	16,59
U11021250	ud	Barrera tipo New Jersey ensamblable de 100x80x40 de material plástico hueco lastrable.	TREINTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	34,41
U11021240	m	Suministro y colocación de cordón de balizamiento reflectante sobre soporte de acero galvanizado de diámetro 10 mm, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	2,81

Código	UM	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
<b>APARTADO H.2.2 Cerramientos</b>				
U11022010	m	Valla metálica para acotamiento de espacios y contención de peatones formada por elementos autónomos normalizados de 2,50x1,10 m, incluso montaje y desmontaje de los mismos según la normativa vigente, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	3,98
<b>APARTADO H.2.3 Protección contra caídas</b>				
U11024170	ud	Tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tabloncillos anclados al terreno, incluida la colocación y el desmontaje, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	43,60
U11024110	m	Barandilla de 0,90 m de altura en protección de perímetro de vaciado formada por soportes metálicos y 3 tabloncillos horizontales de madera (pasamanos, intermedio y plinto), incluidos el montaje y desmontaje de la misma, así como la p.p. de pequeño material, según normativa vigente.	NUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	9,86
U11024180	m2	Suministro e instalación de plancha de acero de 2 cm de espesor para cruces de zanjas y pozos.	SESENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	67,86



Código	UM	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
<b>APARTADO H.2.4 Seguridad contra incendios</b>				
U11026010	ud	Extintor manual de nieve carbónica de 6 kg colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	NOVENTA EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	90,10
U11026030	ud	Extintor manual AFIG de polvo seco polivalente A,B,C,E de 6 kg colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	44,97
<b>APARTADO H.2.5 Seguridad en instalaciones eléctrica</b>				
U11027040	ud	Suministro, instalación y montaje de cuadro eléctrico formado por armario con aparellaje fijo para alojamiento de aparata.ment.	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	143,45
U11027010	ud	Instalación de toma de tierra compuesta por cable de cobre y electrodo conectado a tierra en cuadros de electricidad, máquinas eléctricas, etc., incluso desmontaje.	DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con DOS CÉNTIMOS	246,02
U11027020	ud	Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de media sensibilidad de 300 Ma.	DOSCIENTOS NUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	209,10

Código	UM	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
<b>APARTADO H.2.6 Otros</b>				
U11035090	h	Camión cisterna regador, incluso conductor.	TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	39,20
<b>SUBCAPÍTULO H.3 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>				
U11031010	m	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra desde el cuadro general, según normativa Compañía suministradora, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	CUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	4,76
U11031020	m	Acometida provisional de abastecimiento de agua desde la red general municipal de agua potable, según normativa vigente de Canal de Isabel II Gestión, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	NOVENTA Y TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS	93,02
U11031030	m	Acometida provisional de abastecimiento de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), según normativa vigente de Canal de Isabel II Gestión, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	132,71
U11033020	m2	Caseta modulada ensamblable para comedor, vestuario y aseos en obras de duración entre 6 y 12 meses formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilera, tablero fenólico y pavimento comprendiendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón HA-25 armado con acero B 500 S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según normativa vigente, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	NOVENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	98,43
U11034020	m2	Amueblamiento provisional en local para vestuario comprendiendo taquillas individuales con llave, asientos prefabricados y espejos totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	VEINTITRES EUROS con	23,56

Código	UM	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
			CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U11034030	m2	Amueblamiento provisional en local para comedor comprendiendo mesas, asientos, microondas y depósito para desperdicios totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	OCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	8,94
U11034040	m2	Amueblamiento provisional en local para primeros auxilios o sala de curas comprendiendo camillas fija y transportable, botiquín portátil, taquillas de cristal para medicamentos e instrumental, mesa, asientos, percha y papelera totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	26,93
U11035070	h	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de locales e instalaciones para el personal (Peón).	CATORCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	14,89

Código	UM	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
<b>SUBCAPÍTULO H.4 MEDICINA PREVENTIVA</b>				
U11035010	ud	Reconocimiento médico obligatorio.	SETENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	74,32
U11035020	ud	Material sanitario para curas y primeros auxilios.	DOSCIENTOS DIEZ EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	210,36

Código	UM	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
<b>SUBCAPÍTULO H.5 FORMACION Y REUNIONES</b>				
U11035030	h	Técnico de grado medio en estudios y control de medidas de prevención.	VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	29,86
U11035050	ud	Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución, según normativa vigente).	CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	145,63

Aquellas unidades no contempladas en el presente Cuadro de Precios que pueden aparecer durante el desarrollo de las obras, se aplicarán los precios recogidos en el Cuadro de Precios del Canal de Isabel II vigente.

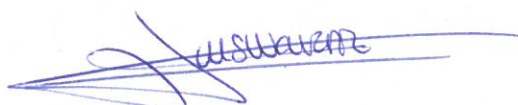
Madrid, junio de 2016

Consultor: AQUATEC Proyectos para el sector del agua, SAU  
Los autores del Estudio del Proyecto



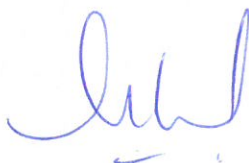
Fdo: D. Iván Iglesias Gutiérrez

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

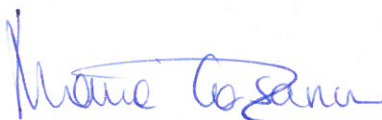


Fdo: D. Luis Navarro Pérez de Ontiveros

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



Fdo: Dª Mary Paz Rodero  
Directora del Proyecto



Fdo: Dª María Casanova San Juan

Vº Bº

Jefa del Área Redacción de Proyectos Saneamiento y Reutilización

## **CUADRO DE PRECIOS Nº 2**



Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)
<b>CAPÍTULO H Seguridad y Salud</b>			
<b>SUBCAPÍTULO H.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>			
<b>APARTADO H.1.1 Equipamiento Individual</b>			
U11011010	ud	Casco de seguridad, homologado.	
		Materiales .....	5,0600
		Suma .....	5,0600
		6,00% Costes indirectos .....	0,3036
		Redondeo .....	-0,0036
		TOTAL PARTIDA .....	5,36
U11011030	ud	Mono de trabajo, homologado.	
		Materiales .....	21,4900
		Suma .....	21,4900
		6,00% Costes indirectos .....	1,2894
		Redondeo .....	0,0006
		TOTAL PARTIDA .....	22,78
U11011040	ud	Impermeable, homologado.	
		Materiales .....	11,2400
		Suma .....	11,2400
		6,00% Costes indirectos .....	0,6744
		Redondeo .....	-0,0044
		TOTAL PARTIDA .....	11,91
U11011060	ud	Traje completo compuesto de chaqueta y pantalón para trabajos de soldadura, homologado.	
		Materiales .....	24,8000
		Suma .....	24,8000
		6,00% Costes indirectos .....	1,4880
		Redondeo .....	0,0020
		TOTAL PARTIDA .....	26,29
U11011070	ud	Mandil para trabajos de soldadura fabricado en cuero con sujeción a cuello y cintura a través de correa, homologado.	
		Materiales .....	16,9200
		Suma .....	16,9200
		6,00% Costes indirectos .....	1,0152
		Redondeo .....	0,0048
		TOTAL PARTIDA .....	17,94
U11011080	ud	Chaleco reflectante para obras (trabajos nocturnos) compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones, homologado.	
		Materiales .....	14,0400

Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)	
			Suma	14,0400
		6,00% Costes indirectos .....		0,8424
		Redondeo.....		-0,0024
		TOTAL PARTIDA.....		14,88
U11011130	ud	Par de guantes de neopreno, homologados.		
		Materiales .....		2,3500
			Suma	2,3500
		6,00% Costes indirectos .....		0,1410
		Redondeo.....		-0,0010
		TOTAL PARTIDA.....		2,49
<b>APARTADO H.1.2 Pantallas de protección</b>				
U11012010	ud	Pantalla de soldadura eléctrica de mano, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada.		
		Materiales .....		8,2000
			Suma	8,2000
		6,00% Costes indirectos .....		0,4920
		Redondeo.....		-0,0020
		TOTAL PARTIDA.....		8,69
U11012020	ud	Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada.		
		Materiales .....		24,3500
			Suma	24,3500
		6,00% Costes indirectos .....		1,4610
		Redondeo.....		-0,0010
		TOTAL PARTIDA.....		25,81

Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)
<b>APARTADO H.1.3 Mascarillas de protección</b>			
U11013050	ud	Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para pintura, homologada.	
		Materiales .....	26,2100
		Suma .....	26,2100
		6,00% Costes indirectos .....	1,5726
		Redondeo .....	-0,0026
		TOTAL PARTIDA .....	27,78
U11013040	ud	Mascarilla respiratoria con una válvula, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para polvo, homologada.	
		Materiales .....	14,7000
		Suma .....	14,7000
		6,00% Costes indirectos .....	0,8820
		Redondeo .....	-0,0020
		TOTAL PARTIDA .....	15,58
<b>APARTADO H.1.4 Protecciones visuales</b>			
U11014010	ud	Gafas de montura de acetato, patillas adaptables, visores de vidrio neutro, tratados, templados e inastillables, para trabajos con riesgo de impacto en los ojos, homologadas.	
		Materiales .....	16,0500
		Suma .....	16,0500
		6,00% Costes indirectos .....	0,9630
		Redondeo .....	-0,0030
		TOTAL PARTIDA .....	17,01

Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)
<b>APARTADO H.1.5 Protecciones auditivas</b>			
U11015020	ud	Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables para su uso optativo, adaptable al casco de seguridad o sin adaptarlo, homologado.	
		Materiales .....	15,1400
		Suma .....	15,1400
		6,00% Costes indirectos .....	0,9084
		Redondeo .....	0,0016
		TOTAL PARTIDA .....	16,05
U11015040	ud	Par de tapones antiruido fabricados en cloruro de polivinilo, homologados.	
		Materiales .....	0,5500
		Suma .....	0,5500
		6,00% Costes indirectos .....	0,0330
		Redondeo .....	-0,0030
		TOTAL PARTIDA .....	0,58
<b>APARTADO H.1.6 Cinturones de seguridad</b>			
U11016010	ud	Cinturón de seguridad de caída con arnés y cinchas de fibra de poliéster, anillas de acero estampado con resistencia a la tracción superior a 115 kg/mm2, hebillas con mordientes de acero troquelado, cuerda de longitud opcional y mosquetón de acero estampado, homologado.	
		Materiales .....	61,9700
		Suma .....	61,9700
		6,00% Costes indirectos .....	3,7182
		Redondeo .....	0,0018
		TOTAL PARTIDA .....	65,69
U11016060	ud	Cinturón de seguridad antivibratorio para protección de los riñones, homologado.	
		Materiales .....	21,9700
		Suma .....	21,9700
		6,00% Costes indirectos .....	1,3182
		Redondeo .....	0,0018
		TOTAL PARTIDA .....	23,29

Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)
<b>APARTADO H.1.7 Guantes de protección</b>			
U11017080	ud	Par de guantes de protección eléctrica de baja tensión fabricados con material dieléctrico, homologados.	
		Materiales .....	17,8800
		Suma .....	17,8800
		6,00% Costes indirectos .....	1,0728
		Redondeo .....	-0,0028
		TOTAL PARTIDA .....	18,95
U11017090	ud	Par de guantes de protección eléctrica de alta tensión fabricados con material de alto poder dieléctrico, homologados.	
		Materiales .....	42,3700
		Suma .....	42,3700
		6,00% Costes indirectos .....	2,5422
		Redondeo .....	-0,0022
		TOTAL PARTIDA .....	44,91
U11017020	ud	Par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc., homologados.	
		Materiales .....	1,8800
		Suma .....	1,8800
		6,00% Costes indirectos .....	0,1128
		Redondeo .....	-0,0028
		TOTAL PARTIDA .....	1,99

Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)
<b>APARTADO H.1.8 Calzado de protección</b>			
U11018080	ud	Par de botas de seguridad contra riesgos mecánicos fabricadas en piel con puntera metálica, plantilla de texón, suela antideslizante y piso resistente a hidrocarburos y aceites, homologadas.	
		Materiales .....	30,8700
		Suma .....	30,8700
		6,00% Costes indirectos .....	1,8522
		Redondeo .....	-0,0022
		TOTAL PARTIDA .....	32,72
U11018010	ud	Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con lona de algodón y piso antideslizante, homologadas.	
		Materiales .....	14,7400
		Suma .....	14,7400
		6,00% Costes indirectos .....	0,8844
		Redondeo .....	-0,0044
		TOTAL PARTIDA .....	15,62
U11018050	ud	Par de botas de protección eléctrica de baja tensión fabricadas con material dieléctrico, homologadas.	
		Materiales .....	39,3100
		Suma .....	39,3100
		6,00% Costes indirectos .....	2,3586
		Redondeo .....	0,0014
		TOTAL PARTIDA .....	41,67

Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)
<b>SUBCAPÍTULO H.2 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>			
<b>APARTADO H.2.1 Señalización</b>			
U11035080	h	Mano de obra de señalista (Peón).	
		Mano de obra .....	14,0500
		Suma .....	14,0500
		6,00% Costes indirectos .....	0,8430
		Redondeo .....	-0,0030
		TOTAL PARTIDA .....	14,89
U11021260	ud	Pareja de pórticos limitadores de altura. Formado por suministro y colocación de 4 postes de madera y 2 travesaños horizontales, un pórtico a cada lado de la proyección vertical de los cables extremos en el suelo, separados la distancia de seguridad establecida por el Real Decreto 614/2001, para limitar los movimientos de las partes móviles de la maquinaria impidiendo el acceso de aquellos equipos cuya altura sea susceptible de generar accidentes por contacto con la línea eléctrica o por la generación de un arco eléctrico, incluso suministro y colocación red limitadora de altura entre pórticos no conductora de la electricidad y sensores y avisadores de altura.	
		Mano de obra .....	122,6856
		Maquinaria .....	2,4594
		Materiales .....	388,6391
		Suma .....	513,7800
		6,00% Costes indirectos .....	30,8268
		Redondeo .....	0,0032
		TOTAL PARTIDA .....	544,61
U11021140M	ud	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo advertencia de reducción de velocidad de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	
		Mano de obra .....	2,5290
		Materiales .....	9,9780
		Suma .....	12,5100
		6,00% Costes indirectos .....	0,7506
		Redondeo .....	-0,0006
		TOTAL PARTIDA .....	13,26
U11021010	ud	Suministro y colocación de señal de peligro reflectante de 1,35 m con trípode de acero galvanizado, valorada según el número óptimo de utilizaciones.	
		Mano de obra .....	4,2720
		Materiales .....	31,3120
		Suma .....	35,5800
		6,00% Costes indirectos .....	2,1348
		Redondeo .....	-0,0048
		TOTAL PARTIDA .....	37,71

Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)
U11021060	ud	Suministro y colocación de señal preceptiva reflectante de 0,60 m con trípode de acero galvanizado, valorada según el número óptimo de utilizaciones.	
		Mano de obra .....	1,1392
		Materiales .....	10,6951
		Suma	11,8300
		6,00% Costes indirectos .....	0,7098
		Redondeo .....	0,0002
		TOTAL PARTIDA .....	12,54
U11021070	ud	Suministro y colocación de panel direccional provisional reflectante de 1,50x0,45 m sobre soportes con base en T, valorado según el número óptimo de utilizaciones.	
		Mano de obra .....	2,1075
		Materiales .....	19,5780
		Suma	21,6900
		6,00% Costes indirectos .....	1,3014
		Redondeo .....	-0,0014
		TOTAL PARTIDA .....	22,99
U11021100	ud	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo obligación de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	
		Mano de obra .....	2,5290
		Materiales .....	9,9780
		Suma	12,5100
		6,00% Costes indirectos .....	0,7506
		Redondeo .....	-0,0006
		TOTAL PARTIDA .....	13,26
U11021120	ud	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo prohibición de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro de acuerdo, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	
		Mano de obra .....	2,5290
		Materiales .....	9,9780
		Suma	12,5100
		6,00% Costes indirectos .....	0,7506
		Redondeo .....	-0,0006
		TOTAL PARTIDA .....	13,26
U11021170	ud	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo información de 60x40 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	
		Mano de obra .....	2,5290
		Materiales .....	12,9220
		Suma	15,4500
		6,00% Costes indirectos .....	0,9270
		Redondeo .....	0,0030



Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)
TOTAL PARTIDA .....			16,38
U11021180	ud	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo información de 40x40 cm sin soporte metálico incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	
		Mano de obra .....	0,4215
		Materiales .....	6,4713
		Suma	6,8900
		6,00% Costes indirectos .....	0,4134
		Redondeo .....	-0,0034
		TOTAL PARTIDA .....	7,30
U11021200	ud	Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	
		Mano de obra .....	1,4050
		Materiales .....	13,3100
		Suma	14,7200
		6,00% Costes indirectos .....	0,8832
		Redondeo .....	-0,0032
		TOTAL PARTIDA .....	15,60
U11021220	ud	Suministro y colocación de lámpara intermitente con célula fotoeléctrica sin pilas sobre trípode de acero galvanizado, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	
		Mano de obra .....	1,7282
		Materiales .....	13,9230
		Suma	15,6500
		6,00% Costes indirectos .....	0,9390
		Redondeo .....	0,0010
		TOTAL PARTIDA .....	16,59
U11021250	ud	Barrera tipo New Jersey ensamblable de 100x80x40 de material plástico hueco lastrable.	
		Mano de obra .....	4,2150
		Materiales .....	28,2400
		Suma	32,4600
		6,00% Costes indirectos .....	1,9476
		Redondeo .....	0,0024
		TOTAL PARTIDA .....	34,41
U11021240	m	Suministro y colocación de cordón de balizamiento reflectante sobre soporte de acero galvanizado de diámetro 10 mm, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	
		Mano de obra .....	0,2810
		Materiales .....	2,3700
		Suma	2,6500
		6,00% Costes indirectos .....	0,1590

Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)
		Redondeo .....	0,0010
		TOTAL PARTIDA .....	2,81
<b>APARTADO H.2.2 Cerramientos</b>			
U11022010	m	Valla metálica para acotamiento de espacios y contención de peatones formada por elementos autónomos normalizados de 2,50x1,10 m, incluso montaje y desmontaje de los mismos según la normativa vigente, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	
		Mano de obra .....	1,4050
		Materiales .....	2,3430
		Suma .....	3,7500
		6,00% Costes indirectos .....	0,2250
		Redondeo .....	0,0050
		TOTAL PARTIDA .....	3,98
<b>APARTADO H.2.3 Protección contra caídas</b>			
U11024170	ud	Tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tabloncillos anclados al terreno, incluida la colocación y el desmontaje, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	
		Materiales .....	41,1300
		Suma .....	41,1300
		6,00% Costes indirectos .....	2,4678
		Redondeo .....	0,0022
		TOTAL PARTIDA .....	43,60
U11024110	m	Barandilla de 0,90 m de altura en protección de perímetro de vaciado formada por soportes metálicos y 3 tabloncillos horizontales de madera (pasamanos, intermedio y plinto), incluidos el montaje y desmontaje de la misma, así como la p.p. de pequeño material, según normativa vigente.	
		Mano de obra .....	1,4695
		Materiales .....	7,8307
		Suma .....	9,3000
		6,00% Costes indirectos .....	0,5580
		Redondeo .....	0,0020
		TOTAL PARTIDA .....	9,86
U11024180	m2	Suministro e instalación de plancha de acero de 2 cm de espesor para cruces de zanjas y pozos.	
		Mano de obra .....	0,7025
		Materiales .....	63,3200
		Suma .....	64,0200
		6,00% Costes indirectos .....	3,8412
		Redondeo .....	-0,0012
		TOTAL PARTIDA .....	67,86

Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)
<b>APARTADO H.2.4 Seguridad contra incendios</b>			
U11026010	ud	Extintor manual de nieve carbónica de 6 kg colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	
		Materiales .....	85,0000
			Suma
			85,0000
		6,00% Costes indirectos .....	5,1000
		TOTAL PARTIDA .....	90,10
U11026030	ud	Extintor manual AFIG de polvo seco polivalente A,B,C,E de 6 kg colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	
		Materiales .....	42,4200
			Suma
			42,4200
		6,00% Costes indirectos .....	2,5452
		Redondeo .....	0,0048
		TOTAL PARTIDA .....	44,97

Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)
<b>APARTADO H.2.5 Seguridad en instalaciones eléctrica</b>			
U11027040	ud	Suministro, instalación y montaje de cuadro eléctrico formado por armario con aparellaje fijo para alojamiento de aparamenta.	
		Mano de obra .....	14,7900
		Materiales .....	120,5400
		Suma	135,3300
		6,00% Costes indirectos .....	8,1198
		Redondeo .....	0,0002
		TOTAL PARTIDA .....	143,45
U11027010	ud	Instalación de toma de tierra compuesta por cable de cobre y electrodo conectado a tierra en cuadros de electricidad, máquinas eléctricas, etc., incluso desmontaje.	
		Mano de obra .....	162,1400
		Materiales .....	69,9500
		Suma	232,0900
		6,00% Costes indirectos .....	13,9254
		Redondeo .....	0,0046
		TOTAL PARTIDA .....	246,02
U11027020	ud	Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de media sensibilidad de 300 Ma.	
		Mano de obra .....	14,7900
		Materiales .....	182,4700
		Suma	197,2600
		6,00% Costes indirectos .....	11,8356
		Redondeo .....	0,0044
		TOTAL PARTIDA .....	209,10

Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)
<b>APARTADO H.2.6 Otros</b>			
U11035090	h	Camión cisterna regador, incluso conductor.	
		Maquinaria.....	36,9800
		Suma	36,9800
		6,00% Costes indirectos .....	2,2188
		Redondeo.....	0,0012
		TOTAL PARTIDA .....	39,20
<b>SUBCAPÍTULO H.3 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>			
U11031010	m	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra desde el cuadro general, según normativa Compañía suministradora, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	
		Materiales .....	4,4900
		Suma	4,4900
		6,00% Costes indirectos .....	0,2694
		Redondeo.....	0,0006
		TOTAL PARTIDA .....	4,76
U11031020	m	Acometida provisional de abastecimiento de agua desde la red general municipal de agua potable, según normativa vigente de Canal de Isabel II Gestión, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	
		Materiales .....	87,7500
		Suma	87,7500
		6,00% Costes indirectos .....	5,2650
		Redondeo.....	0,0050
		TOTAL PARTIDA .....	93,02
U11031030	m	Acometida provisional de abastecimiento de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), según normativa vigente de Canal de Isabel II Gestión, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	
		Materiales .....	125,2000
		Suma	125,2000
		6,00% Costes indirectos .....	7,5120
		Redondeo.....	-0,0020
		TOTAL PARTIDA .....	132,71

Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)
U11033020	m2	Caseta modulada ensamblable para comedor, vestuario y aseos en obras de duración entre 6 y 12 meses formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilera, tablero fenólico y pavimento comprendiendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón HA-25 armado con acero B 500 S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según normativa vigente, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	
		Mano de obra .....	2,8600
		Materiales .....	90,0000
		Suma	92,8600
		6,00% Costes indirectos .....	5,5716
		Redondeo .....	-0,0016
		TOTAL PARTIDA .....	98,43
U11034020	m2	Amueblamiento provisional en local para vestuario comprendiendo taquillas individuales con llave, asientos prefabricados y espejos totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	
		Materiales .....	22,2290
		Suma	22,2300
		6,00% Costes indirectos .....	1,3338
		Redondeo .....	-0,0038
		TOTAL PARTIDA .....	23,56
U11034030	m2	Amueblamiento provisional en local para comedor comprendiendo mesas, asientos, microondas y depósito para desperdicios totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	
		Materiales .....	8,4322
		Suma	8,4300
		6,00% Costes indirectos .....	0,5058
		Redondeo .....	0,0042
		TOTAL PARTIDA .....	8,94
U11034040	m2	Amueblamiento provisional en local para primeros auxilios o sala de curas comprendiendo camillas fija y transportable, botiquín portátil, taquillas de cristal para medicamentos e instrumental, mesa, asientos, percha y papelera totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	
		Materiales .....	25,4082
		Suma	25,4100
		6,00% Costes indirectos .....	1,5246
		Redondeo .....	-0,0046
		TOTAL PARTIDA .....	26,93

Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)
U11035070	h	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de locales e instalaciones para el personal (Peón).	
		Mano de obra .....	14,0500
		Suma .....	14,0500
		6,00% Costes indirectos .....	0,8430
		Redondeo .....	-0,0030
		TOTAL PARTIDA .....	14,89

#### SUBCAPÍTULO H.4 MEDICINA PREVENTIVA

U11035010	ud	Reconocimiento médico obligatorio.	
		Materiales .....	70,1100
		Suma .....	70,1100
		6,00% Costes indirectos .....	4,2066
		Redondeo .....	0,0034
		TOTAL PARTIDA .....	74,32
U11035020	ud	Material sanitario para curas y primeros auxilios.	
		Materiales .....	198,4500
		Suma .....	198,4500
		6,00% Costes indirectos .....	11,9070
		Redondeo .....	0,0030
		TOTAL PARTIDA .....	210,36

Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)
<b>SUBCAPÍTULO H.5 FORMACION Y REUNIONES</b>			
U11035030	h	Técnico de grado medio en estudios y control de medidas de prevención.	
		Mano de obra .....	28,1700
		Suma .....	28,1700
		6,00% Costes indirectos .....	1,6902
		Redondeo .....	-0,0002
		TOTAL PARTIDA .....	29,86
U11035050	ud	Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución, según normativa vigente).	
		Materiales .....	137,3900
		Suma .....	137,3900
		6,00% Costes indirectos .....	8,2434
		Redondeo .....	-0,0034
		TOTAL PARTIDA .....	145,63



Aquellas unidades no contempladas en el presente Cuadro de Precios que pueden aparecer durante el desarrollo de las obras, se aplicarán los precios recogidos en el Cuadro de Precios del Canal de Isabel II vigente.

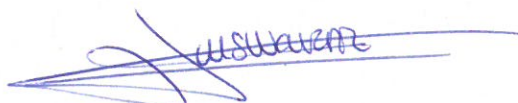
Madrid, junio de 2016

Consultor: AQUATEC Proyectos para el sector del agua, SAU  
Los autores del Estudio del Proyecto



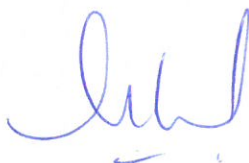
Fdo: D. Iván Iglesias Gutiérrez

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

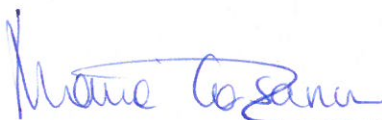


Fdo: D. Luis Navarro Pérez de Ontiveros

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



Fdo: Dª Mary Paz Rodero  
Directora del Proyecto



Fdo: Dª María Casanova San Juan

Vº Bº

Jefa del Área Redacción de Proyectos Saneamiento y Reutilización

## **PRESUPUESTOS PARCIALES**

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
<b>CAPÍTULO H Seguridad y Salud</b>					
<b>SUBCAPÍTULO H.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>					
<b>APARTADO H.1.1 Equipamiento Individual</b>					
U11011010	ud	<b>Casco seguridad homologado</b> Casco de seguridad, homologado.	15,000	5,36	80,40
U11011030	ud	<b>Mono de trabajo</b> Mono de trabajo, homologado.	15,000	22,78	341,70
U11011040	ud	<b>Impermeable</b> Impermeable, homologado.	15,000	11,91	178,65
U11011060	ud	<b>Traje completo soldador</b> Traje completo compuesto de chaqueta y pantalón para trabajos de soldadura, homologado.	8,000	26,29	210,32
U11011070	ud	<b>Mandil soldadura</b> Mandil para trabajos de soldadura fabricado en cuero con sujeción a cuello y cintura a través de correa, homologado.	8,000	17,94	143,52
U11011080	ud	<b>Chaleco reflectante</b> Chaleco reflectante para obras (trabajos nocturnos) compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones, homologado.	15,000	14,88	223,20
U11011130	ud	<b>Par guantes de neopreno</b> Par de guantes de neopreno, homologados.	15,000	2,49	37,35
<b>TOTAL APARTADO H.1.1 Equipamiento Individual .....</b>					<b>1.215,14</b>

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
<b>APARTADO H.1.2 Pantallas de protección</b>					
U11012010	ud	<b>Pantalla sold.electr.de mano</b> Pantalla de soldadura eléctrica de mano, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada.	8,000	8,69	69,52
U11012020	ud	<b>Pantalla sold.electr.cabeza</b> Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada.	8,000	25,81	206,48
<b>TOTAL APARTADO H.1.2 Pantallas de protección.....</b>					<b>276,00</b>
<b>APARTADO H.1.3 Mascarillas de protección</b>					
U11013050	ud	<b>Mascarilla pintura 2 valv.</b> Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para pintura, homologada.	8,000	27,78	222,24
U11013040	ud	<b>Mascarilla polvo 1 valvula</b> Mascarilla respiratoria con una válvula, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para polvo, homologada.	8,000	15,58	124,64
<b>TOTAL APARTADO H.1.3 Mascarillas de protección.....</b>					<b>346,88</b>
<b>APARTADO H.1.4 Protecciones visuales</b>					
U11014010	ud	<b>Gafas acetato visores vidrio</b> Gafas de montura de acetato, patillas adaptables, visores de vidrio neutro, tratados, templados e inastillables, para trabajos con riesgo de impacto en los ojos, homologadas.	15,000	17,01	255,15
<b>TOTAL APARTADO H.1.4 Protecciones visuales .....</b>					<b>255,15</b>

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
<b>APARTADO H.1.5 Protecciones auditivas</b>					
U11015020	ud	<b>Orejeras adaptables casco</b> Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas intercambiables para su uso optativo, adaptable al casco de seguridad o sin adaptarlo, homologado.	15,000	16,05	240,75
U11015040	ud	<b>Par tapones antirruído PVC</b> Par de tapones antirruído fabricados en cloruro de polivinilo, homologados.	15,000	0,58	8,70
<b>TOTAL APARTADO H.1.5 Protecciones auditivas.....</b>					<b>249,45</b>
<b>APARTADO H.1.6 Cinturones de seguridad</b>					
U11016010	ud	<b>Cinturón de seguridad de caída con arnés</b> Cinturón de seguridad de caída con arnés y cinchas de fibra de poliéster, anillas de acero estampado con resistencia a la tracción superior a 115 kg/mm <sup>2</sup> , hebillas con mordientes de acero troquelado, cuerda de longitud opcional y mosquetón de acero estampado, homologado.	8,000	65,69	525,52
U11016060	ud	<b>Cinturón antivibratorio</b> Cinturón de seguridad antivibratorio para protección de los riñones, homologado.	8,000	23,29	186,32
<b>TOTAL APARTADO H.1.6 Cinturones de seguridad .....</b>					<b>711,84</b>
<b>APARTADO H.1.7 Guantes de protección</b>					
U11017080	ud	<b>Par guantes dieléctricos B.T.</b> Par de guantes de protección eléctrica de baja tensión fabricados con material dieléctrico, homologados.	8,000	18,95	151,60
U11017090	ud	<b>Par guantes dieléctricos A.T.</b> Par de guantes de protección eléctrica de alta tensión fabricados con material de alto poder dieléctrico, homologados.	8,000	44,91	359,28
U11017020	ud	<b>Par guantes goma fina</b> Par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc., homologados.	15,000	1,99	29,85
<b>TOTAL APARTADO H.1.7 Guantes de protección .....</b>					<b>540,73</b>

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
<b>APARTADO H.1.8 Calzado de protección</b>					
U11018080	ud	<b>Par de botas piel</b> Par de botas de seguridad contra riesgos mecánicos fabricadas en piel con puntera metálica, plantilla de texón, suela antideslizante y piso resistente a hidrocarburos y aceites, homologadas.	15,000	32,72	490,80
U11018010	ud	<b>Par de botas goma</b> Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con lona de algodón y piso antideslizante, homologadas.	15,000	15,62	234,30
U11018050	ud	<b>Par de botas dieléctricas B.T</b> Par de botas de protección eléctrica de baja tensión fabricadas con material dieléctrico, homologadas.	8,000	41,67	333,36
<b>TOTAL APARTADO H.1.8 Calzado de protección .....</b>					<b>1.058,46</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO H.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES .....</b>					<b>4.653,65</b>
<b>SUBCAPÍTULO H.2 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>					
<b>APARTADO H.2.1 Señalización</b>					
U11035080	h	<b>Señalista</b> Mano de obra de señalista (Peón).	48,000	14,89	714,72
U11021260	ud	<b>Pareja de pórticos limitadores de altura</b> Pareja de pórticos limitadores de altura. Formado por suministro y colocación de 4 postes de madera y 2 travesaños horizontales, un pórtico a cada lado de la proyección vertical de los cables extremos en el suelo, separados la distancia de seguridad establecida por el Real Decreto 614/2001, para limitar los movimientos de las partes móviles de la maquinaria impidiendo el acceso de aquellos equipos cuya altura sea susceptible de generar accidentes por contacto con la línea eléctrica o por la generación de un arco eléctrico, incluso suministro y colocación red limitadora de altura entre pórticos no conductora de la electricidad y sensores y avisadores de altura.	1,000	544,61	544,61
U11021140M	ud	<b>Señal advertencia con soporte</b> Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo advertencia de reducción de velocidad de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	8,000	13,26	106,08
U11021010	ud	<b>Señal peligro 1,35 m.</b> Suministro y colocación de señal de peligro reflectante de 1,35 m con trípode de acero galvanizado, valorada según el número óptimo de utilizaciones.	5,000	37,71	188,55

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U11021060	ud	<b>Señal preceptiva 0,60 m.</b> Suministro y colocación de señal preceptiva reflectante de 0,60 m con trípode de acero galvanizado, valorada según el número óptimo de utilizaciones.	5,000	12,54	62,70
U11021070	ud	<b>Panel direccional 1,50x0,45</b> Suministro y colocación de panel direccional provisional reflectante de 1,50x0,45 m sobre soportes con base en T, valorado según el número óptimo de utilizaciones.	3,000	22,99	68,97
U11021100	ud	<b>Señal obligación con soporte</b> Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo obligación de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	8,000	13,26	106,08
U11021120	ud	<b>Señal prohibición con soporte</b> Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo prohibición de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro de acuerdo, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	8,000	13,26	106,08
U11021170	ud	<b>Señal inform.60x40 cm c/sop.</b> Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo información de 60x40 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	8,000	16,38	131,04
U11021180	ud	<b>Señal información 40x40 cm.</b> Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo información de 40x40 cm sin soporte metálico incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	8,000	7,30	58,40
U11021200	ud	<b>Cono balizamiento 50 cm.</b> Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	25,000	15,60	390,00
U11021220	ud	<b>Lámpara intermitente trípode</b> Suministro y colocación de lámpara intermitente con célula fotoeléctrica sin pilas sobre trípode de acero galvanizado, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	4,000	16,59	66,36
U11021250	ud	<b>Barrera New Jersey</b> Barrera tipo New Jersey ensamblable de 100x80x40 de material plástico hueco lastrable.	20,000	34,41	688,20
U11021240	m	<b>Cordón de balizamiento</b> Suministro y colocación de cordón de balizamiento reflectante sobre soporte de acero galvanizado de diámetro 10 mm, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.			

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
			260,000	2,81	730,60
TOTAL APARTADO H.2.1 Señalización .....					3.962,39
<b>APARTADO H.2.2 Cerramientos</b>					
U11022010	m	<b>Valla metálica</b> Valla metálica para acotamiento de espacios y contención de peatones formada por elementos autónomos normalizados de 2,50x1,10 m, incluso montaje y desmontaje de los mismos según la normativa vigente, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	510,260	3,98	2.030,83
TOTAL APARTADO H.2.2 Cerramientos .....					2.030,83
<b>APARTADO H.2.3 Protección contra caídas</b>					
U11024170	ud	<b>Tope retroceso camiones</b> Tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tabloncillos anclados al terreno, incluida la colocación y el desmontaje, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	3,000	43,60	130,80
U11024110	m	<b>Barandilla de 90 cm de altura borde vaciado</b> Barandilla de 0,90 m de altura en protección de perímetro de vaciado formada por soportes metálicos y 3 tabloncillos horizontales de madera (pasamanos, intermedio y plinto), incluidos el montaje y desmontaje de la misma, así como la p.p. de pequeño material, según normativa vigente.	40,000	9,86	394,40
U11024180	m2	<b>Acero en plancha e=2 cm</b> Suministro e instalación de plancha de acero de 2 cm de espesor para cruces de zanjas y pozos.	50,000	67,86	3.393,00
TOTAL APARTADO H.2.3 Protección contra caídas .....					3.918,20



CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
<b>APARTADO H.2.4 Seguridad contra incendios</b>					
U11026010	ud	<b>Extintor CO2 6 kg.</b> Extintor manual de nieve carbónica de 6 kg colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	14,000	90,10	1.261,40
U11026030	ud	<b>Extintor polvo seco 6 kg.</b> Extintor manual AFIG de polvo seco polivalente A,B,C,E de 6 kg colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	14,000	44,97	629,58
<b>TOTAL APARTADO H.2.4 Seguridad contra incendios .....</b>					<b>1.890,98</b>
<b>APARTADO H.2.5 Seguridad en instalaciones eléctrica</b>					
U11027040	ud	<b>Cuadro eléctrico</b> Suministro, instalación y montaje de cuadro eléctrico formado por armario con aparellaje fijo para alojamiento de aparatura.	3,000	143,45	430,35
U11027010	ud	<b>Instalación toma de tierra</b> Instalación de toma de tierra compuesta por cable de cobre y electrodo conectado a tierra en cuadros de electricidad, máquinas eléctricas, etc., incluso desmontaje.	5,000	246,02	1.230,10
U11027020	ud	<b>Diferencial 300 mA</b> Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de media sensibilidad de 300 Ma.	5,000	209,10	1.045,50
<b>TOTAL APARTADO H.2.5 Seguridad en instalaciones eléctrica.....</b>					<b>2.705,95</b>

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
<b>APARTADO H.2.6 Otros</b>					
U11035090	h	<b>Camión cisterna</b> Camión cisterna regador, incluso conductor.	32,000	39,20	1.254,40
<b>TOTAL APARTADO H.2.6 Otros .....</b>					<b>1.254,40</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO H.2 PROTECCIONES COLECTIVAS .....</b>					<b>15.762,75</b>
<b>SUBCAPÍTULO H.3 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>					
U11031010	m	<b>Acometida eléctrica</b> Acometida provisional de electricidad a caseta de obra desde el cuadro general, según normativa Compañía suministradora, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	3,000	4,76	14,28
U11031020	m	<b>Acometida abastecimiento</b> Acometida provisional de abastecimiento de agua desde la red general municipal de agua potable, según normativa vigente de Canal de Isabel II Gestión, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	3,000	93,02	279,06
U11031030	m	<b>Acometida saneamiento</b> Acometida provisional de abastecimiento de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), según normativa vigente de Canal de Isabel II Gestión, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	3,000	132,71	398,13
U11033020	m2	<b>Caseta módulos 6-12 m</b> Caseta modulada ensamblable para comedor, vestuario y aseos en obras de duración entre 6 y 12 meses formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilera, tablero fenólico y pavimento comprendiendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón HA-25 armado con acero B 500 S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según normativa vigente, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	60,000	98,43	5.905,80
U11034020	m2	<b>Amueblamiento provisional vestuario</b> Amueblamiento provisional en local para vestuario comprendiendo taquillas individuales con llave, asientos prefabricados y espejos totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	20,000	23,56	471,20

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U11034030	m2	<b>Amueblamiento provisional comedor</b> Amueblamiento provisional en local para comedor comprendiendo mesas, asientos, microondas y depósito para desperdicios totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	15,000	8,94	134,10
U11034040	m2	<b>Amueblamiento provisional primeros auxilios o sala curas</b> Amueblamiento provisional en local para primeros auxilios o sala de curas comprendiendo camillas fija y transportable, botiquín portátil, taquillas de cristal para medicamentos e instrumental, mesa, asientos, percha y papelera totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	15,000	26,93	403,95
U11035070	h	<b>Mantenimiento locales</b> Mano de obra empleada en limpieza y conservación de locales e instalaciones para el personal (Peón).	50,000	14,89	744,50
TOTAL SUBCAPÍTULO H.3 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....					8.351,02
<b>SUBCAPÍTULO H.4 MEDICINA PREVENTIVA</b>					
U11035010	ud	<b>Reconocimiento medico obligatorio</b> Reconocimiento médico obligatorio.	10,000	74,32	743,20
U11035020	ud	<b>Material sanitario</b> Material sanitario para curas y primeros auxilios.	2,000	210,36	420,72
TOTAL SUBCAPÍTULO H.4 MEDICINA PREVENTIVA.....					1.163,92

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
<b>SUBCAPÍTULO H.5 FORMACION Y REUNIONES</b>					
U11035030	h	<b>Técnico grado medio medidas de prevención</b> Técnico de grado medio en estudios y control de medidas de prevención.	288,000	29,86	8.599,68
U11035050	ud	<b>Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo</b> Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución, según normativa vigente).	18,000	145,63	2.621,34
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO H.5 FORMACION Y REUNIONES .....</b>					<b>11.221,02</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO H Seguridad y Salud .....</b>					<b>41.152,36</b>

## **RESUMEN PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD**

## **RESUMEN CAPÍTULOS (EJECUCIÓN MATERIAL)**

<b><u>Nº Capítulo</u></b>	<b><u>Descripción</u></b>	<b><u>Importe (€)</u></b>
1	PROTECCIONES INDIVIDUALES	4.653,65
2	PROTECCIONES COLECTIVAS	15.762,75
3	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	8.351,02
4	MEDICINA PREVENTIVA	1.163,92
5	FORMACIÓN Y REUNIONES	11.221,02
		<b>41,152.363</b>

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL

**41,152.363**

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de:

**Cuarenta y un mil ciento cincuenta y dos euros con trescientos tres céntimos**

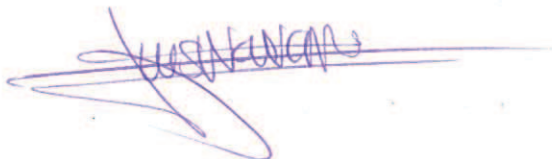
**Madrid, junio 2016**

Los Autores del Estudio de Seguridad y Salud



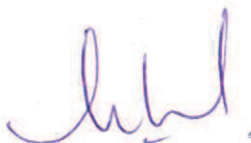
Fdo: D. Iván Iglesias Gutiérrez

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



Fdo: D. Luis Navarro Pérez de Ontiveros

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



Fdo: Dª Mary Paz Rodero

Directora del Proyecto



Fdo: Dª María Casanova

Vº Bº

Jefa Área Redacción de Proyectos Saneamiento  
y Reutilización