





**ANEJO Nº21. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.**



## INDICE

|   |          |
|---|----------|
| <b>ANEJO Nº21. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....</b> | <b>1</b> |
| 21.1 REPORTAJE FOTOGRÁFICO .....              | 3        |

### 21.1 Reportaje fotográfico



*Avenida Diego Jiménez Lima*



*Avenida Diego Jiménez Lima*





*Tubo de Hormigón armado DN800. Obra de drenaje recoge pluviales en las proximidades de la zona EL-3.*



*Registro tubería de agua potable. FD 350 mm. Oeste del Sector.*



*Muros existentes, alrededores de antiguas pistas de tenis.*



*Embocaduras de Obras de drenaje existentes, Zona de huertos MB-1..*



*Depósitos municipales El Visillo.*



*Acceso a la casa de la Parcela 6.*



*Vista depósito gas, vivienda.*





*Servicios existentes camino hacia depósito.*



*Línea aérea telefonía.*





*Vista de antiguas pistas de tenis.*



*Vista del sector hacia el Oeste.*



*Vista del sector hacia el Este.*



*Vista del sector hacia depósito.*



*Vistas hacia el Este-Norte.*



*Vistas hacia el Norte.*



*Vivienda afectada por las obras.*



## **ANEJO 22. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**



## INDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>ANEJO 22. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....</b>   | <b>1</b>  |
| <b>1. CAPITULO PRIMERO: OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO.....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>2. CAPITULO SEGUNDO: IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....</b>   | <b>9</b>  |
| 2.1. TIPO DE OBRA. ....  | 9         |
| 2.2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO. ....   | 9         |
| 2.3. ACCESOS Y COMUNICACIONES. ....  | 10        |
| 2.4. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE TRABAJO.....  | 10        |
| 2.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS EXISTENTES. ....  | 10        |
| 2.6. PROPIETARIO / PROMOTOR. ....  | 10        |
| 2.7. ORGANIGRAMA DE LA OBRA. ....  | 11        |
| <b>3. CAPÍTULO TERCERO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....</b>  | <b>12</b> |
| 3.1. AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. ....  | 12        |
| 3.2. PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.....  | 12        |
| 3.3. PLAZO DE EJECUCIÓN ESTIMADO.....  | 12        |
| 3.4. NÚMERO DE TRABAJADORES. ....  | 12        |
| 3.5. RELACIÓN RESUMIDA DE LOS TRABAJOS A REALIZAR .....  | 13        |
| <b>4. CAPÍTULO CUARTO: FASES DE OBRA CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.....</b>                                    | <b>14</b> |
| 4.1. INTRODUCCIÓN.....   | 14        |
| 4.2. UNIDADES O TRABAJOS A EJECUTAR EN LAS OBRAS. RIESGOS DE LAS MISMAS. ....                                  | 14        |
| <i>Excavación mecánica a cielo abierto. ....</i>   | <i>14</i> |
| <i>Transportes de tierras y escombros.....</i>   | <i>17</i> |
| <i>Extendido y compactación de rellenos.....</i>   | <i>19</i> |
| <i>Entibación .....</i>  | <i>21</i> |
| <i>Ferralla.....</i>   | <i>23</i> |
| <i>Encofrados. ....</i>  | <i>24</i> |
| <i>Escaleras de mano (madera o metal). ....</i>  | <i>25</i> |
| <i>Rellenos y compactaciones. ....</i>   | <i>27</i> |
| <i>Colocación de bordillos y Acerados. ....</i>  | <i>28</i> |
| <i>Saneamientos. ....</i>  | <i>28</i> |
| <i>Instalaciones eléctricas.....</i>   | <i>29</i> |
| <i>Extendido y compactación de mezclas bituminosas.....</i>  | <i>31</i> |
| <i>Señalización vertical y horizontal.....</i>   | <i>34</i> |
| <i>Recubrimiento vegetal y terminaciones.....</i>  | <i>35</i> |
| <b>5. CAPÍTULO QUINTO: RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS. ....</b> | <b>37</b> |

|      |   |    |
|------|---|----|
| 5.1. | INTRODUCCIÓN.....   | 37 |
| 5.2. | MAQUINARIA.....   | 37 |
|      | <i>Maquinaria en general. ....</i>  | 37 |
|      | <i>Pala cargadora (sobre orugas o neumáticos). ....</i>                                   | 43 |
|      | <i>Retroexcavadora sobre orugas o neumáticos. ....</i>                                    | 45 |
|      | <i>Taladradora de hormigón.....</i>   | 47 |
|      | <i>Camión basculante. ....</i>  | 48 |
|      | <i>Dumper (motovolquete autopulsado). ....</i>  | 49 |
|      | <i>Hormigonera.....</i>   | 50 |
|      | <i>Camión hormigonera. ....</i>   | 51 |
|      | <i>Grúa móvil. ....</i>   | 52 |
|      | <i>Maquinaria para extensión de firmes.....</i>   | 53 |
|      | <i>Compactadora de neumáticos.....</i>  | 54 |
|      | <i>Compactadora de rodillos.....</i>  | 55 |
|      | <i>Pequeña compactadora.....</i>  | 56 |
|      | <i>Pequeña maquinaria.....</i>  | 56 |
|      | <i>Pequeña maquinaria eléctrica. ....</i>   | 56 |
|      | <i>Rozadora eléctrica. ....</i>   | 57 |
|      | <i>Grupo electrógeno. ....</i>  | 58 |
|      | <i>Vibrador. ....</i>   | 58 |
|      | <i>Compresor.....</i>   | 59 |
|      | <i>Martillo neumático. ....</i>   | 61 |
|      | <i>Dobladora de Ferralla. ....</i>  | 61 |
|      | <i>Sierra circular de mesa.....</i>   | 63 |
|      | <i>Máquinas-herramienta en general.....</i>   | 65 |
| 5.3. | MEDIOS AUXILIARES.....  | 66 |
|      | <i>Bombas de achique de aguas. ....</i>   | 66 |
|      | <i>Canaleta de vertido.....</i>   | 66 |
|      | <i>Detector de conducciones eléctricas y metálicas.....</i>                               | 67 |
|      | <i>Detector de corrientes erráticas. ....</i>   | 67 |
|      | <i>Entibados ligeros de material geotextil de alta tenacidad. ....</i>                    | 67 |
|      | <i>Letreros de advertencia a terceros. ....</i>   | 67 |
|      | <i>Señales de seguridad, vallas y balizas de advertencia e indicación de riesgos.....</i> | 67 |
|      | <i>Útiles y herramientas accesorias. ....</i>   | 67 |
| 5.4. | HERRAMIENTAS.....   | 67 |
|      | <i>Herramientas de mano.....</i>  | 67 |
|      | <i>Bolsa porta herramientas.....</i>  | 67 |

|   |           |
|---|-----------|
| <i>Caja completa de herramientas de montador de tubería.....</i>              | <i>67</i> |
| <i>Caja completa de herramientas de mecánico y electricista de obra. ....</i> | <i>67</i> |
| <i>Paleta, paletín, llana normal y llana dentada.....</i>                     | <i>68</i> |
| <i>Pico, pala, azada, picola. ....</i>  | <i>68</i> |
| 5.5. TIPOS DE ENERGÍA.....  | 68        |
| <i>Combustibles líquidos (gasoil, gasolina). ....</i>                         | <i>68</i> |
| <i>Electricidad. ....</i>   | <i>68</i> |
| <i>Esfuerzo humano. ....</i>  | <i>68</i> |
| <i>Motores de explosión.....</i>  | <i>68</i> |
| 5.6. MATERIALES. ....   | 69        |
| <i>Aguas. ....</i>  | <i>69</i> |
| <i>Cuñas y calzos. ....</i>   | <i>69</i> |
| <i>Madera. ....</i>   | <i>69</i> |
| <i>Material de entibado. ....</i>   | <i>69</i> |
| <i>Tierras para rellenos normales y de zonas especiales. ....</i>             | <i>69</i> |
| <i>Vegetación. ....</i>   | <i>69</i> |
| 5.7. MANO DE OBRA, MEDIOS HUMANOS.....  | 69        |
| <b>6. CAPÍTULO SEXTO: MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS. ....</b>          | <b>71</b> |
| 6.1. PROTECCIONES COLECTIVAS. ....  | 71        |
| <i>Generales. ....</i>  | <i>71</i> |
| <i>Señalización. ....</i>   | <i>71</i> |
| <i>Iluminación. ....</i>  | <i>72</i> |
| <i>Instalaciones eléctricas. ....</i>   | <i>73</i> |
| <i>Señales óptico - acústicas de vehículos de obra.....</i>                   | <i>74</i> |
| <i>Condiciones Ambientales en los lugares de trabajo. ....</i>                | <i>74</i> |
| <i>Protecciones colectivas para cada fase de obra .....</i>                   | <i>75</i> |
| <i>Excavación a cielo abierto.....</i>  | <i>75</i> |
| <i>Apertura de pozos y calas. ....</i>  | <i>76</i> |
| <i>Compactación y consolidación de terrenos. ....</i>                         | <i>77</i> |
| <i>Extendido y compactación de rellenos y capa de zahorra. ....</i>           | <i>78</i> |
| 6.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS).....                             | 78        |
| 6.3. NORMATIVA A APLICAR EN LAS FASES DEL ESTUDIO. ....                       | 81        |
| <i>Normativa General. ....</i>  | <i>81</i> |
| <i>Protecciones personales. ....</i>  | <i>83</i> |
| <i>Manipulación manual de cargas. ....</i>                                    | <i>83</i> |
| 6.4. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR RIESGOS A TERCEROS.....                  | 85        |
| 6.5. MEDIDAS PREVENTIVAS DE TIPO GENERAL.....                                 | 86        |

|   |            |
|---|------------|
| <i>Disposiciones mínimas generales relativas a las zonas de trabajo.....</i>                              | <i>86</i>  |
| <i>Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en zonas exteriores. ....</i>         | <i>88</i>  |
| 6.6.     NORMATIVA PARTICULAR A APLICAR EN CADA FASE DE OBRA. ....  | 90         |
| <i>Excavación manual y mecánica. ....</i>   | <i>90</i>  |
| 6.7.     NORMATIVA PARTICULAR DE SEGURIDAD EN CADA MEDIO A UTILIZAR. ....                                 | 92         |
| <i>Herramientas. ....</i>   | <i>92</i>  |
| <i>Pequeña maquinaria.....</i>  | <i>93</i>  |
| <i>Máquinas intermedias. ....</i>   | <i>95</i>  |
| <i>Grandes máquinas. ....</i>   | <i>96</i>  |
| 6.8.     MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....  | 99         |
| <i>Vías de circulación y zonas peligrosas. ....</i>   | <i>99</i>  |
| <i>Mantenimiento de la maquinaria y equipos.....</i>  | <i>99</i>  |
| <i>Mantenimiento de los neumáticos. ....</i>  | <i>100</i> |
| <i>Revisión de elementos de seguridad.....</i>  | <i>100</i> |
| <i>Mantenimiento de máquinas herramientas y equipos. ....</i>   | <i>101</i> |
| <i>Mantenimiento de la maquinaria en el taller de obra.....</i>   | <i>101</i> |
| 6.9.     INSTALACIONES GENERALES DE HIGIENE EN LA OBRA. ....  | 102        |
| <i>Servicios higiénicos. ....</i>   | <i>102</i> |
| <i>Locales de descanso o de alojamiento.....</i>  | <i>102</i> |
| 6.10.    VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS EN LA OBRA.....                                       | 102        |
| <i>Primeros auxilios en la obra.....</i>  | <i>104</i> |
| 6.11.    OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO EN MATERIA FORMATIVA.....  | 104        |
| <b>7.    CAPÍTULO SÉPTIMO: LEGISLACIÓN, NORMATIVAS Y CONVENIOS DE APLICACIÓN AL PRESENTE ESTUDIO.....</b> | <b>105</b> |
| 7.1.    LEGISLACIÓN. ....   | 105        |
| 7.2.    NORMATIVAS. ....  | 108        |
| <i>Normas básicas de la edificación.....</i>  | <i>108</i> |
| <i>Convenios de la OIT ratificados por España.....</i>  | <i>109</i> |
| <b>8.    CAPÍTULO OCTAVO: PLIEGO DE CONDICIONES.....</b>  | <b>110</b> |
| 8.1.    PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA FACULTATIVA.....  | 112        |
| <i>Introducción.....</i>  | <i>112</i> |
| <i>Libro de incidencias.....</i>  | <i>112</i> |
| <i>Delegado Prevención - Comité de Seguridad y Salud.....</i>   | <i>112</i> |
| <i>Obligaciones de las partes intervinientes en la ejecución de la obra.....</i>                          | <i>113</i> |
| 8.2.    PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA TÉCNICA. ....   | 115        |
| <i>Materiales.....</i>  | <i>115</i> |
| <i>Condiciones de los medios de protección.....</i>   | <i>115</i> |





|   |     |
|---|-----|
| <i>Equipos de protección individual.</i> .....  | 115 |
| <i>Protecciones colectivas.</i> .....   | 116 |
| <i>Vallas de protección.</i> .....  | 116 |
| <i>Barandillas.</i> .....   | 116 |
| <i>Señales.</i> .....   | 116 |
| <i>Interruptores diferenciales y tomas de tierra.</i> .....   | 116 |
| <i>Extintores.</i> .....  | 117 |
| <i>Botiquín.</i> .....  | 117 |
| <i>Instalaciones de Higiene y Bienestar.</i> .....  | 118 |
| <i>Control de la efectividad de la Prevención.</i> .....  | 118 |
| <i>Cuadro de control.</i> .....   | 118 |
| <i>Índices de Control.</i> .....  | 118 |
| <i>Partes de Accidentes y Deficiencias.</i> .....   | 119 |
| <b>8.3. PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA LEGAL.</b> .....  | 120 |
| <i>Disposiciones legales.</i> .....   | 120 |
| <i>Incendios.</i> .....   | 120 |
| <i>Instalaciones eléctricas.</i> .....  | 120 |
| <i>Maquinaria.</i> .....  | 120 |
| <i>Seguros.</i> .....   | 120 |
| <b>8.4. PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA ECONÓMICA.</b> .....                                      | 121 |
| <i>Introducción.</i> .....  | 121 |
| <i>Normas de certificación.</i> .....   | 121 |
| <b>9. NOVENO: ANEXOS AL PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD</b> .....                  | 122 |
| 9.1. NTP 278 ZANJAS: PREVENCIÓN DEL DESPRENDIMIENTO DE TIERRAS. ....                                  | 122 |
| 9.2. NTP 221 ESLINGAS. ....   | 132 |
| <b>10. CAPÍTULO DÉCIMO: MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.</b> ..... | 151 |
| <b>11. CAPÍTULO UNDÉCIMO: PLANOS.</b> .....   | 179 |

## **1. CAPITULO PRIMERO: OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO.**

El presente Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la ejecución del proyecto que nos ocupa, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, los riesgos derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora adjudicataria para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control del Coordinador de Seguridad y la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de edificación y obras públicas.

Según el mencionado R.D., la empresa constructora adjudicataria de la obra estará obligada a redactar un Plan de Seguridad y Salud adaptando este Estudio a sus medidas y métodos de ejecución. Dicho Plan incluirá los medios humanos y materiales necesarios así como la asignación de los recursos económicos precisos para la consecución de los objetivos propuestos; facilitando la mencionada labor de previsión, prevención y protección profesional, bajo el control de la Dirección Facultativa.

De acuerdo con la normativa mencionada el Plan se someterá, antes del inicio de la obra, a la aprobación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, manteniéndose, después de su aprobación, una copia a su disposición.

En el caso de obras promovidas por las Administraciones Públicas, el Plan de Seguridad y Salud, con el correspondiente informe del Coordinador, se elevará a la aprobación de la Administración Pública que haya adjudicado la obra.

Será documento de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo, y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Se considera prioritario en este Estudio:

- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo de forma tal que el riesgo sea mínimo.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Definir las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- El transporte del personal.
- Los trabajos con máquina ligera.
- Los primeros auxilios y evacuación de heridos.
- El servicio de Prevención.
- Los delegados de Prevención.

Igualmente se implanta la obligatoriedad de un Libro de Incidencias con toda la funcionalidad que el citado R.D. 1627/1997 le concede, siendo el Coordinador en materia de Seguridad y Salud



durante la ejecución de las obras, o en su defecto la Dirección Facultativa, el responsable del envío en un plazo de veinticuatro horas de una copia de las notas que en él se escriban a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. También se deberá notificar las anotaciones en el Libro a la empresa constructora y a los representantes de los trabajadores.

Es responsabilidad del contratista la ejecución de las medidas preventivas fijadas en el Plan y responde solidariamente de las consecuencias que se deriven de la no consideración de las medidas previstas por parte de los subcontratistas o similares, respecto a las inobservancias que fueren imputables a éstos.

Queda claro que la Inspección de Trabajo y Seguridad Social podrá comprobar la ejecución correcta y concreta de las medidas previstas en el Plan de Seguridad y Salud de la Obra y, por supuesto, en todo momento la Dirección Facultativa.

## 2. CAPITULO SEGUNDO: IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.

### 2.1. Tipo de Obra.

Este proyecto tiene por finalidad la definición de las obras necesarias para dotar de las infraestructuras el Sector de Planeamiento URP MB-2 “Tenis de Marbella” del PGOU de Marbella. Se define por tanto el acceso rodado, la red viaria, las zonas verdes públicas y el mobiliario urbano necesario, así como los diferentes servicios de abastecimiento, saneamiento, canalizaciones eléctricas y de telefonía, de acuerdo con las exigencias que para esta figura prevén la legislación y planeamiento vigente.

A su vez, es objeto de este proyecto definir las obras necesarias para materializar las conexiones con los servicios generales que requieran las compañías suministradoras.

### 2.2. Descripción de la zona de trabajo.

El Sector URP MB-2 “Tenis de Marbella”, se sitúa en el término municipal de Marbella, al norte del núcleo urbano por encima de la AP-7.



*Imagen del sector sobre ortofoto*

Se encuentra situado en la zona norte del núcleo urbano de Marbella. Los terrenos comprendidos en la Unidad de Ejecución única del Sector de Planeamiento URP MB 2 Tenis de Marbella del PGOU de Marbella lindan:

- Norte: Con el Sector URP MB 1, con el Sistema General SG E 39 y con el Polígono de Actuación PA ZN 5 del PGOU de Marbella.
- Sur: Con el Sector URP MB 1 y con suelo urbanizable no programado del PGOU de Marbella.
- Este: Con suelo urbanizable no programado, con suelo no urbanizable y con el Polígono de Actuación PA ZN 5 del PGOU de Marbella.





- Oeste: Con el Sector URP MB 1 y con el Polígono de Actuación PA ZN del PGOU de Marbella.

### **2.3. Accesos y Comunicaciones.**

El sector tiene acceso por el sureste con la calle avenida Diego Jiménez Lima, también se accede desde calle Sicilia y a través del sector del Visillo.

El acceso desde la A-7, se hace en la salida del Trapiche.

### **2.4. Características de la zona de trabajo.**

El relieve en el que se desarrolla la actuación es abrupto. El sector tiene una orografía que presenta fuertes desniveles. Se suceden una serie de vaguadas, que confluyen en un arroyo innominado tributario del Arroyo de las Represas.

Las pendientes de las laderas son fuertes, hasta del 65 %. La zona de estudio presenta cotas comprendidas entre 130/140 m.s.n.m. en el extremo norte y este del sector y 79 m.s.n.m. en la zona central del sector hacia el límite Oeste, que coincide con el punto de desagüe de la cuenca vertiente del arroyo mencionado anteriormente.

Los terrenos no están en uso, pero se debe garantizar el acceso a la parcela 6 y depósitos municipales. Será necesario señalar correctamente el tránsito y la salida de vehículos pesados a través de los viales existentes.

### **2.5. Identificación de los servicios existentes.**

- **Red de abastecimiento:** la tubería de abastecimiento de fundición dúctil de 350 mm de diámetro que discurre por el sector que nos ocupa, por petición de la compañía, se desvía por el vial C conectando con el trazado previsto en el PU del sector PA-ZN-2 2 "Lomas del Tenis". Se han detectado dos cruces de tubería de diámetros inferiores, se prevé su retirada.
- **Red de telefonía:** Existe una línea aérea de telefonía que da servicio a las viviendas existentes. Se prevé su retirada.
- **Red de baja tensión:** Como se ha comentado anteriormente existe una línea aérea de baja tensión que da servicio a las viviendas del sector. Se prevé su retirada.
- **Red de alumbrado exterior.** Por la demolición del tramo de la avenida Diego Jiménez Lima se prevé el traslado del alumbrado exterior a su ubicación definitiva.

Los suministros a las edificaciones que permanecen se deberán mantener durante las obras. Se dispondrán acometidas para las mismas desde el vial A a todas la redes de servicio diseñadas.

Como la urbanización no tendrá suministro de gas natural, será necesario el traslado del depósito que da servicio a la casa de la parcela 6.

### **2.6. Propietario / Promotor.**

Se redacta el presente Proyecto de Urbanización por encargo de CORDIA MARBELLA PROJECT COMPANY SL, con CIF B88274444 y domicilio en calle Alcalá 209 bajo, 28028, Madrid.

## 2.7. Organigrama de la Obra.



### 3. CAPÍTULO TERCERO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

#### 3.1. Autor del Estudio de Seguridad y Salud.

El autor del presente estudio de seguridad y salud es CAI SOLUCIONES DE INGENIERÍA, S.A. y ha sido redactado por el Ingeniero de Caminos Enrique de la Torre, colegiado nº 16.917.

#### 3.2. Presupuesto total de Ejecución de la Obra.

El Presupuesto de Ejecución Material de este proyecto asciende a la cifra de **TRES MILLONES SETECIENTOS DOS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON VEINTIDÓS CÉNTIMOS (3.702.496,22 €)**.

#### 3.3. Plazo de Ejecución Estimado.

El plazo de ejecución para la ejecución de la obra completa se estima, conforme a las previsiones del presente Proyecto, en DOCE (12) MESES, siendo en todo caso válido el resultante del proceso de adjudicación de las obras.

#### 3.4. Número de Trabajadores.

| CALCULO MEDIO DEL NUMERO DE TRABAJADORES                     |                            |
|--|----------------------------|
| Presupuesto de ejecución material.                           | 3.700.000 €                |
| Importe del coste de la mano de obra.                        | 740.000 €                  |
| Nº medio de horas trabajadas por los trabajadores en un año. | 1738 horas/12 meses        |
| Coste global por horas.                                      | 740000 €/1.738 h = 425 €/h |
| Precio medio hora / trabajadores.                            | 15,36 €/h                  |
| Número medio de trabajadores / año.                          | 461.16€/h/15,36€/h = 28    |
| <b>Redondeo del número de trabajadores.</b>                  |                            |

Durante la ejecución de las obras se estima la presencia en las obras de hasta 28 trabajadores aproximadamente en el punto de máxima necesidad de mano de obra.

#### Servicios Higiénicos.

Se estima a efectos de instalaciones provisionales de obra que existirán en obra, 30 operarios, para los que se colocará una caseta de aseos, comedores y vestuarios

- Comedor: 1.40 m<sup>2</sup> por operario.
- Vestuarios: 1.74 m<sup>2</sup> por operario.
- Aseos: 0.35 m<sup>2</sup> por operario.

#### Señalización.

Como norma general se dispondrá de señalización específica de:

- Señales de obligación.



- Señales de prohibición.
- Señales de advertencia.
- Señales de información.

### **3.5. Relación Resumida de los Trabajos a Realizar**

Mediante la ejecución de las fases de obra que, componen la parte técnica del proyecto al que se adjunta el presente Estudio de Seguridad y Salud, se pretende la realización de las siguientes obras:

- Demoliciones.
- Movimiento de tierras.
- ODT
- Red viaria y pavimentación.
- Red de evacuación de aguas fecales.
- Red de evacuación de aguas pluviales.
- Red de abastecimiento.
- Red de riego.
- Red de media y baja tensión.
- Red de alumbrado exterior.
- Red de telecomunicaciones.
- Señalización.
- Jardinería y mobiliario urbano.

#### **4. CAPÍTULO CUARTO: FASES DE OBRA CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.**

##### **4.1. Introducción.**

Durante la ejecución de los trabajos se plantea la realización de las fases de obras que se contemplan en el desarrollo del presente Capítulo, con identificación de los riesgos que conlleva cada una de ellas.

Debe señalarse que el orden de exposición no se corresponde absolutamente con el de organización de la obra, aspecto que por otra parte sólo quedará definido tras la presentación y aprobación del Plan de Trabajo por parte del Contratista Adjudicatario de las obras.

##### **4.2. Unidades o Trabajos a Ejecutar en las Obras. Riesgos de las Mismas.**

#### **Excavación mecánica a cielo abierto.**

##### **A. Condiciones de los trabajos.**

No es necesario prever medidas de seguridad adicionales para evitar riesgos derivados del tránsito de vehículos y personal ajeno a la obra.

##### **B. Riesgos laborales.**

- Ambiente pulvígeno.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caída o colapso de andamios.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Derrumbamientos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Hundimientos.
- Sobre esfuerzos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.



### C. Planificación de la prevención.

#### Organización del trabajo y medidas preventivas.

- Todos los conductores de vehículos y máquinas utilizadas en la explanación deben poseer la cualificación adecuada para su uso y manejo. Los vehículos y máquinas empleados se mantendrán en perfectas condiciones de utilización, revisándose periódicamente. Antes de iniciar el trabajo se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y antes de abandonarlos, el bloqueo de seguridad. La maquinaria empleada mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.
- Señalizar los accesos y recorridos de los vehículos.
- En las maniobras de marcha atrás se avisará mediante señal acústica y en caso necesario auxiliadas por otro operario situado en lugar seguro.
- Cuando se suprima o sustituya una señal de tráfico se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada.
- No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.
- No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto a bordes de coronación de taludes, salvo autorización, en cada caso, de la dirección facultativa.
- Cuando el terreno excavado pueda transmitir enfermedades contagiosas, se desinfectará antes de su transporte y no podrá utilizarse, en este caso, como terreno de préstamo, debiendo el personal que lo manipula estar equipado adecuadamente.
- Se evitará la formación de polvo y los operarios estarán protegidos adecuadamente en ambientes pulvígenos.
- El refino y saneo de las paredes ataluzadas se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.
- En las laderas que queden por encima del desmonte, se hará previamente una revisión, quitando las piedras sueltas que puedan rodar con facilidad.
- No se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo.
- Cuando haya que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y abatiéndolos seguidamente.
- Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento.
- Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas, conservarán el talud lateral que exija el terreno con ángulo de inclinación no mayor de 13 establecido en la Documentación Técnica. El ancho mínimo de la rampa será de 4,5 m ensanchándose en las curvas y sus pendientes no serán mayores del 12 % y 8 %, respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvos. En cualquier caso se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.
- Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro operario en el

exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del trabajo se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, a una distancia del borde igual a la altura del talud y/o como mínimo a 2 m, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.
- Cuando la máquina esté por encima de la zona a excavar y en bordes de vaciados, siempre que el terreno lo permita, será del tipo retro-excavadora, o se hará el refino a mano.
- Los productos de la excavación se acopiarán de forma que el centro de gravedad de la carga, esté a una distancia igual a la profundidad de la zanja más 1 m.
- En zanjas y pozos de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- En los trabajos de entibación, se acotarán las distancias mínimas entre operarios, en función de las herramientas que empleen.
- Diariamente, y antes de iniciar los trabajos, se revisarán las entibaciones, tensando los codales que estén flojos.
- Se evitará golpear las entibaciones durante los trabajos de excavación.
- No se utilizarán las entibaciones como escalera para ascender o descender al fondo de la excavación, ni se suspenderán de los codales cargas.
- La entibación sobresaldrá como mínimo 20 cm, de la rasante del terreno.
- Las entibaciones se quitarán solo cuando dejen de ser necesarias, por franjas horizontales, de la parte inferior del corte hacia la superior.
- Si es necesario que se acerquen vehículos al borde de las zanjas, se instalarán topes de seguridad a base de tablones de madera embutidos en el terreno.
- Nunca se entibará sobre superficies inclinadas realizándolo siempre sobre superficies verticales y en caso necesario se rellenará el trasdós de la entibación para asegurar un perfecto contacto entre ésta y el terreno.
- En la realización de trabajos manuales o con posturas forzadas se tendrá en cuenta el Anejo 1.

#### Protecciones colectivas.

- Las zanjas deben poseer pasarelas protegidas por barandillas que permitan atravesarlas sin riesgo. Además deben existir escaleras de mano metálicas en número suficiente para permitir salir de las mismas en caso de emergencia con suficiente rapidez, estando las vías de salida libres de obstáculos.
- Se dispondrán vallas de contención de peatones.
- La entibación se realizará con tablas horizontales cuando el corte se lleva a cabo en un terreno con suficiente cohesión que le permite ser autoestable mientras se efectúa la excavación. Mediante la alternancia de excavación y entibación (0,80 m a 1,30 m), se alcanza la profundidad total de la zanja.
- Cuando el terreno no presenta la suficiente cohesión o no se tiene garantía de ello, es más aconsejable llevar a cabo la entibación con tablas verticales, que en caso de que el terreno

presente una aceptable cohesión y resistencia se excava por secciones sucesivas de hasta 1,50 - 1,80 m de profundidades máximas, en tramos longitudinales de máximo 4 m; y en caso de que el terreno presente poco o ninguna cohesión deberán hincarse las tablas verticales en los citados tramos antes de proceder a la excavación.

- El solar, estará rodeado de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde del vaciado no menor de 1,50 m, y cuando éstas dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de 10 m y en las esquinas.
- Al finalizar la jornada no deben quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en la Documentación Técnica y se habrán suprimido los bloques sueltos que puedan desprenderse.

#### Protección personal (con marcado CE)

- Casco de seguridad con protección auditiva.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Mascarilla antipolvo.

### **Transportes de tierras y escombros.**

#### **A. Condiciones de los trabajos.**

Los transportes se harán con camión de tonelaje medio, la carga se hará con pala cargadora neumática.

#### **B. Riesgos laborales.**

Los riesgos laborales más frecuentes son los siguientes:

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Quemaduras físicas y químicas.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Ambiente pulvígeno.
- Ambientes pobres de oxígeno.
- Animales y/o parásitos.
- Aplastamientos.
- Atmósferas tóxicas, irritantes.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Cuerpos extraños en ojos.

- Derrumbamientos.
- Desprendimientos.
- Golpe por rotura de cable.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Hundimientos.
- Inhalación de sustancias tóxicas.
- Inundaciones.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Caída de personas de altura.

### C. Planificación de la Prevención.

#### Organización del trabajo y medidas preventivas

- Se tendrá en cuenta el Anejo 1.
- En el manejo de cargas manuales y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta el Anejo 2.
- Todo el manejo de la maquinaria para el movimiento y transporte de tierras y escombros (camión volquete, pala cargadora y dumper), serán manejadas por personal perfectamente adiestrado y cualificado.
- Nunca se utilizará esta maquinaria por encima de sus posibilidades. Se revisarán y mantendrán de forma adecuada. Con condiciones climatológicas adversas, se extremará su utilización y en caso necesario se prohibirá.
- Si existen líneas eléctricas se eliminarán o protegerán para evitar entrar en contacto con ellas.
- Antes de iniciar una maniobra o movimiento imprevisto deberá avisarse con una señal acústica.
- Ningún operario deberá permanecer en la zona de acción de las máquinas y de la carga. Solamente los conductores de camión podrán permanecer en el interior de la cabina si esta dispone de visera de protección.
- Nunca se sobrepasará la carga máxima de los vehículos, ni los laterales de cierre.
- La carga en caso necesario, se asegurará para que no pueda desprenderse durante el transporte. Asimismo se cubrirá por lonas o toldos o en su defecto se regará para evitar la propagación de polvo.
- Se señalizarán las zonas de acceso, recorrido y vertido.
- El ascenso o descenso de las cabinas se realizará utilizando los peldaños y asideros de que disponen las máquinas. Estos se mantendrán limpios de barro, grasa u otros elementos que los hagan resbaladizos.
- En el uso de palas cargadoras, además de las medidas reseñadas se tendrán en cuenta:
  - El desplazamiento se efectuará con la cuchara lo más baja posible.
  - No se transportarán ni izarán personas mediante la cuchara.

- Al finalizar el trabajo la cuchara deberá apoyar en el suelo.
- En el caso de dumper se tendrá en cuenta:
  - Estarán dotados de cabina antivuelco o en su defecto de barra antivuelco y el conductor usará cinturón de seguridad.
  - No se sobrecargará el cubilote de forma que impida la visibilidad ni que la carga sobresalga lateralmente.
  - Para transporte de masas, el cubilote tendrá una señal de llenado máximo.
  - No se transportarán operarios en el dúmper ni mucho menos en el cubilote.
  - En caso de fuertes pendientes, el descenso se realizará marcha atrás.

Protección personal (con marcado CE)

- Casco de seguridad contra riesgos mecánicos.
- Mono de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Cinturón anti vibratorio.
- Mascarillas auto filtrantes contra polvo.

**Extendido y compactación de rellenos.**

**A. Condición de los trabajos.**

Los trabajos se realizarán con pala cargadora neumática y rulo compactador.

**B. Riesgos laborales.**

Los riesgos laborales más frecuentes son los que a continuación se relacionan:

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Ambiente pulvígeno.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Desprendimientos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Hundimientos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.



### C. Planificación de la prevención.

#### Organización del trabajo y medidas preventivas

- Todos los conductores de vehículos y máquinas utilizadas en el relleno deben poseer la cualificación adecuada para su uso y manejo.
- Los vehículos y máquinas empleados se mantendrán en perfectas condiciones de utilización, revisándose periódicamente.
- Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas, conservarán el talud lateral que exija el terreno con ángulo de inclinación no mayor de 13º. El ancho mínimo de la rampa será de 4,5 m ensanchándose en las curvas y sus pendientes no serán mayores del 12 % y 8% respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvos. En cualquier caso se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.
- Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parada, inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.
- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del trabajo se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, a una distancia igual a la altura y no menor de 2 m, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.
- No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto a bordes de coronación de taludes, salvo autorización, en cada caso, de la dirección facultativa.
- Se evitará la formación de polvo y los operarios estarán protegidos adecuadamente en ambientes pulvígenos.
- No se sobrepasará la carga máxima de los vehículos de transporte.
- Se deberán señalizar los accesos y recorridos de los vehículos.
- Los productos de la excavación se acopiarán de forma que el centro de gravedad de la carga, esté a una distancia igual a la profundidad de la zanja más 1 m.
- En zanjas y pozos de profundidad mayor de 1,30 m siempre que haya operarios trabajando en su interior se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- En los trabajos de entibación, se acotarán las distancias mínimas entre operarios, en función de las herramientas que empleen.
- Diariamente, y antes de iniciar los trabajos, se revisarán las entibaciones, tensando los codales que estén flojos.
- Se evitará golpear las entibaciones durante los trabajos de excavación.
- No se utilizarán las entibaciones como escalera para ascender o descender al fondo de la excavación, ni se suspenderán de los codales cargas.
- La entibación sobresaldrá como mínimo 20 cm, de la rasante del terreno.
- Las entibaciones se quitarán solo cuando dejen de ser necesarias, por franjas horizontales, de la parte inferior del corte hacia la superior.

- Si es necesario que se acerquen vehículos al borde de las zanjas, se instalarán topes de seguridad a base de tablones de madera embutidos en el terreno.
- Nunca se entibará sobre superficies inclinadas realizándolo siempre sobre superficies verticales y en caso necesario se rellenará el trasdós de la entibación para asegurar un perfecto contacto entre ésta y el terreno.

#### Protecciones colectivas

- Las zanjas deben poseer pasarelas protegidas por barandillas que permitan atravesarlas sin riesgo. Además deben existir escaleras de mano metálicas en número suficiente para permitir salir de las mismas en caso de emergencia con suficiente rapidez, estando las vías de salida libres de obstáculos.
- Se dispondrán vallas de contención de peatones.
- La entibación se realizará con tablas horizontales cuando el corte se lleva a cabo en un terreno con suficiente cohesión que le permite ser auto estable mientras se efectúa la excavación. Mediante la alternancia de excavación y entibación (0,80 m a 1,30 m), se alcanza la profundidad total de la zanja.
- Cuando el terreno no presenta la suficiente cohesión o no se tiene garantía de ello, es más aconsejable llevar a cabo la entibación con tablas verticales, que en caso de que el terreno presente una aceptable cohesión y resistencia se excava por secciones sucesivas de hasta 1,50 - 1,80 m de profundidades máximas, en tramos longitudinales de máximo 4 m; y en caso de que el terreno presente poco o ninguna cohesión deberán hincarse las tablas verticales en los citados tramos antes de proceder a la excavación.

#### Protección personal (con marcado CE)

- Casco de seguridad contra riesgos mecánicos.
- Mono de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Cinturón anti vibratorio.
- Mascarillas auto filtrantes contra polvo.

### **Entibación**

#### **A. Riesgos evitables más frecuentes.**

- Caídas a distinto nivel.
- Desprendimientos.

#### **B. Medidas preventivas.**

La entibación de los laterales de la excavación de profundidad igual o superior a 1,30 m (en profundidades menores se dispondrá simplemente de un cabecero) conforme a cálculo del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra o de la Dirección Facultativa y normas al uso de la zona, podrá ser:

- La tradicional de madera.
- Paneles de entibación de acero (escudos con o sin guías de deslizamiento).

- Máquina de entibación por presión hidráulica.
- En cualquier caso, los codales de madera pueden ser sustituidos ventajosamente por metálicos (roscados o hidráulicos) provistos de extensores que se adapten a diversas anchuras de zanja y permitan una seguridad mayor.
- Para el entibado "blando" con tejido de poliamida de alta tenacidad (Dupont) para zanjas de canalización, los largueros serán los de aluminio, emplazados con la cadencia prevista por el fabricante en función del tipo de terreno y profundidad de la zanja; los codales serán hidráulicos en este caso particular.
- La entibación debe realizarse según se va progresando en la excavación, de forma que cualquier operario que participe en los trabajos esté siempre protegido.
- Es muy conveniente que el entibado sobresalga unos 20 cm por encima del nivel del terreno. De esta forma se evitarán posibles caídas de objetos o materiales al fondo de la excavación.
- Se prohibirá servirse del entibado para el ascenso o descenso de personas. Para ello se colocarán escaleras metálicas cada 30 metros o fracción, y rebasarán 1 metro el nivel del corte.
- Cuando se utilicen tablones de madera, éstos se irán hincando a medida que se profundice en la excavación.
- Cuando las profundidades sean grandes, la entibación puede hacerse de forma escalonada.
- Todos los materiales que se empleen estarán en perfecto estado, especialmente los puntales. Deberán cuidarse especialmente los dos puntos de apoyo a los puntales; el superior, junto a la construcción a proteger se sujetará con tirafondos, o bien se preparan puntos de apoyo. El apoyo inferior de los puntales se hará sobre tablones durmientes, que repartan la carga al terreno. Se tendrá especial cuidado en que el eje del puntal sea perpendicular al tablón de reparto.

## **Ferralla.**

### **A. Riesgos evitables más frecuentes.**

- Atrapamientos.
- Caída de objetos y/o máquinas.
- Caída o colapso de andamios.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Hundimientos.
- Sobreesfuerzos.

### **B. Medidas preventivas.**

- Los operarios dispondrán de los equipos de protección individual correspondientes.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Se acotarán las zonas de trabajo para evitar caídas en las losas abiertas y no hormigonadas.
- No se acopiarán materiales ni se permitirá el paso de vehículos al borde de losa abierta.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores a 1,50 m.
- Los desperdicios y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posibles, vertiéndolos sobre bateas destinadas a este fin.
- Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.
- Se realizará el transporte de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.
- Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras salientes.
- Se procurará introducir la ferralla totalmente elaborada en el interior de la losa para no realizar las operaciones en su interior.
- Se tendrá especial cuidado en el desplazamiento de las canaletas con hormigón, evitando colocarse en su trayectoria.
- Se revisará el estado del vibrador antes de cada hormigonado.
- Para las operaciones de hormigonado y vibrado desde posiciones sobre la losa se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la vía.
- La zona de trabajo se mantendrá limpia y libre de obstáculos y de residuos de materiales.

### **Encofrados.**

#### **A. Riesgos evitables más frecuentes.**

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Quemaduras físicas y químicas.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o máquinas.
- Caída o colapso de andamios.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Derrumbamientos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Hundimientos.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Caída de personas de altura.

#### **B. Medidas preventivas.**

- Se extremará la vigilancia de taludes durante las operaciones de encofrado y desencofrado del trasdós de muros de hormigón, en prevención de derrumbamientos. Estas operaciones se realizarán bajo vigilancia constante.
- Se prohíbe expresamente que permanezca ningún operario en la zona de batido de cargas durante la operación de izado de piezas de encofrado con grúa.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se realizará por medio de escaleras de mano reglamentarias.
- El acopio del encofrado, debe ocupar el menor espacio posible, no estorbando las zonas de paso.
- Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso sin intentar enderezarlos para su reutilización.
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.



- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará para su posterior retirada.

### **Escaleras de mano (madera o metal).**

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad.

Suele ser objeto de "prefabricación rudimentaria" en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura. Estas prácticas son contrarias a la Seguridad. Debe impedirlos en la obra.

#### **A. Riesgos evitables más frecuentes.**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).
- Golpe a otros operarios durante su transporte.

#### **B. Medidas preventivas.**

##### **✓ De aplicación al uso de escaleras de madera.**

- Las escaleras de madera a utilizar, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados y no clavados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

##### **✓ De aplicación al uso de escaleras metálicas.**

- Los peldaños estarán bien embrochados o soldados a los montantes.
- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura anti oxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

##### **✓ De aplicación al uso de escaleras de tijera.**

- Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados a y b para las calidades de "madera o metal".

- Las escaleras de tijera a utilizar, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.
- De aplicación al uso de escaleras de mano telescópicas
- Estarán equipadas con dispositivos de enclavamiento y correderas que permitan fijar la longitud de la escalera en cualquier posición, de forma que coincidan siempre los peldaños sin formar dobles escalones.
- La anchura de su base no podrá ser nunca inferior a 75 cm siendo aconsejable el empleo de estabilizadores laterales que amplíen esta distancia.

**✓ Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen:**

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.
- No se emplearán escaleras excesivamente cortas o largas, ni empalmadas.
- Las escaleras de mano a utilizar, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- El espacio entre peldaños será igual y estará comprendido entre 25 y 35 cm, su anchura mínima será de 50 cm.
- Las escaleras de mano a utilizar, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso. Si no puede amarrarse, se precisará un operario auxiliar en su base.
- Las escaleras de mano a utilizar, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.
- Para acceder a alturas superiores a 4 m se utilizará criolina a partir de 2 m o subsidiariamente se colocará una sirga paralela a uno de los montantes, que sirva de enganche a un elemento anticaídas para amarrar el cinturón durante el ascenso o descenso.
- Las escaleras de mano a utilizar, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- Una escalera nunca se transportará horizontalmente sobre el hombro, sino de forma que la parte delantera vaya a más de 2 m por encima del suelo. Esta norma no es de aplicación cuando el peso de la escalera requiera dos personas para su transporte.

- Se prohíbe transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

### **Rellenos y compactaciones.**

#### **A. Condición de los trabajos.**

Los trabajos se realizarán con pala retroexcavadora y compactadores.

#### **B. Riesgos laborales.**

- Atropellos.
- Ambiente pulvígeno.
- Pisadas sobre objetos.
- Caídas de objetos por manipulación.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.

#### **C. Planificación de la prevención.**

##### Organización del trabajo y medidas preventivas

- Se señalizará la zona de trabajo.
- Todos los conductores de vehículos y máquinas utilizadas en el relleno deben poseer la cualificación adecuada para su uso y manejo.
- Los vehículos y máquinas empleados se mantendrán en perfectas condiciones de utilización, revisándose periódicamente.
- Los operarios deberán estar instruidos para el manejo de las herramientas que utilicen.

##### Protecciones colectivas

- Vallado de la zona de trabajo.
- Señalización.

##### Protección personal (con marcado CE)

- Mono de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes.

- Mascarillas auto filtrantes contra polvo.
- Casco si existe riesgo de caída.

### **Colocación de bordillos y acerados.**

#### **A. Riesgos laborales.**

- Caídas al mismo nivel.
- Atropellos.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes en las manos y en los miembros inferiores.
- Riesgos derivados del uso de medios auxiliares, que debe definir y evaluar el usuario.
- Dermatitis.
- Pisadas sobre objetos.

#### **B. Medidas preventivas.**

- Se extremarán las medidas de orden y limpieza en el lugar de trabajo.
- Se señalizarán correctamente las zonas de paso y circulación de vehículos y personas.
- Cuando este en fase de pavimentación en lugar de paso y comunicación interno de obra se cerrará el acceso indicándose itinerarios alternativos mediante señales.
- El acopio de material se realizará en lugares establecidos al efecto.
- Si los trabajos se realizan en zona de circulación se colocará valla metálica, para delimitar la zona de tráfico rodado.

### **Saneamientos.**

#### **A. Riesgos laborales.**

Los riesgos laborales más frecuentes son los que a continuación se relacionan.

- Sobre esfuerzo.
- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Golpes en las manos y en los miembros inferiores.
- Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.
- Riesgos derivados del uso de medios auxiliares, que debe definir y evaluar el usuario.
- Atrapamiento.
- Riesgos derivados del uso de medios auxiliares, que debe definir y evaluar el usuario.

#### **B. Planificación de la prevención.**

##### **Organización del trabajo y medidas preventivas**

- Ejecución de los trabajos en posturas no forzadas

- Vigilancia y formación del personal en la descarga de materiales.

Protecciones colectivas

- Vallado de la zona de trabajo.
- Señalización de la zona de descarga.
- Entibaciones de zanjas.
- Vigilancia durante la fase de ejecución.

Protección personal (con marcado CE)

- Casco.
- Botas de agua de caña alta.
- Fajas y muñequeras contra sobreesfuerzos.
- Guante de goma.

**Instalaciones eléctricas**

**A. Condición de los trabajos.**

Los trabajos a realizar serán los propios de instalación eléctrica: acometidas y cuadros generales, red de distribución y alumbrado.

**B. Riesgos laborales.**

Los riesgos laborales más frecuentes son los que a continuación se relacionan.

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación
- Contactos eléctricos con conductores o partes desnudas.
- Contactos con piezas en tensión por fallos.
- Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del macarrón protector.
- Pinchazo en manos por manejo de guías y conductores.
- Mal funcionamiento de las tomas de tierra.
- Mal funcionamiento de los sistemas y mecanismos de protección.

**C. Planificación de la prevención.**

Organización del trabajo y medidas preventivas

- Comprobación previa de la ejecución de los trabajos sin tensión.
- El montaje de los aparatos eléctricos será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- La iluminación de los tajos se será menos de 100 lux, medidos a dos a dos metros del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla alimentados a 24 voltios.



- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin utilización de clavijas macho-hembra.
- Se prohíbe, en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o andamios de borriquetas en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores estará protegido con material aislante normalizado contra contactos con la energía eléctrica.
- Las herramientas de los instaladores eléctricos cuyo aislamiento está deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica será anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión a fondo de las conexiones de los mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

#### Protecciones colectivas

- Las escaleras, plataformas y andamios usados en su instalación estarán en perfectas condiciones teniendo barandillas resistentes.
- La zona de trabajo estará siempre limpia y ordenada, e iluminada correctamente.
- Las escaleras estarán provistas de tirantes, para así delimitar su apertura cuando sean de tijera; si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.
- Se señalarán convenientemente las zonas donde se esté trabajando.
- Los bornes de las máquinas y cuadros eléctricos estarán debidamente protegidos.

#### Protecciones individuales (con marcado CE)

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos.
- Guantes de protecciones.
- Gafas de seguridad anti-impacto.
- Gafas panorámicas con tratamiento antiempañante.
- Arnés de Seguridad
- Mascarilla celulosa.
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Los soldadores emplearán mandiles de cuero, guantes, gafas y botas con polainas.
- Equipos de protección de vías respiratorias.
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.

- Herramientas aislantes

### **Seguridad en la instalación eléctrica provisional de obra.**

Al ser una unidad para la cual hay que extremar las medidas de seguridad a la hora de realizar la instalación y las pruebas de la instalación se realizarán esta mención.

Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.

En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios pertenecientes a una empresa acreditada para éste tipo de trabajos.

Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.

Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.

Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.

No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.

En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

Durante la ejecución de los trabajos se plantea la realización de las fases de obras que se contemplan en el desarrollo del presente Capítulo, con identificación de los riesgos que conlleva cada una de ellas.

Debe señalarse que el orden de exposición no se corresponde absolutamente con el de organización de la obra, aspecto que por otra parte sólo quedará definido tras la presentación y aprobación del Plan de Trabajo por parte del Contratista Adjudicatario de las obras.

### **Extendido y compactación de mezclas bituminosas.**

#### **A. Riesgos laborales.**

Los riesgos laborales más frecuentes son los que a continuación se relacionan.

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.



- Ambiente pulvígeno.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Desprendimientos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Hundimientos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.

## **B. Planificación de la prevención.**

### Organización del trabajo y medidas preventivas

- Todos los conductores de vehículos y máquinas utilizadas en el relleno deben poseer la cualificación adecuada para su uso y manejo.
- Los vehículos y máquinas empleados se mantendrán en perfectas condiciones de utilización, revisándose periódicamente.
- Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas, conservarán el talud lateral que exija el terreno con ángulo de inclinación no mayor de 13º. El ancho mínimo de la rampa será de 4,5 m ensanchándose en las curvas y sus pendientes no serán mayores del 12 % y 8% respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvos. En cualquier caso se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.
- Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.
- Se evitará la formación de polvo y los operarios estarán protegidos adecuadamente en ambientes pulvígenos.
- No se sobrepasará la carga máxima de los vehículos de transporte.
- Se deberán señalizar los accesos y recorridos de los vehículos.

### Protecciones colectivas

- Se tendrá personal adecuado para el control de tráfico de vehículos y peatones ajenos a la obra.
- Se dispondrán vallas de contención de peatones.
- Se señalizará convenientemente la localización de la zona de trabajo.

### Protección personal (con marcado CE)

- Casco de seguridad contra riesgos mecánicos.
- Mono de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Cinturón anti vibratorio.
- Mascarillas auto filtrantes contra polvo.

### **Señalización vertical y horizontal.**

Las marcas viales y las señales verticales de circulación se han proyectado de acuerdo con las instrucciones y normas vigentes para cada caso.

#### **A. Riesgos evitables más frecuentes.**

- Caída en altura en el montaje de señalización vertical.
- Atropello por vehículos durante la señalización.
- Golpes y atrapamientos para el personal que reciba las barreras de hormigón en el suelo.
- Golpes, atrapamientos, erosiones, cortes etc., durante la descarga y colocación de las vallas y señales.
- Atrapamientos y golpes al colocar la barrera bionda manualmente
- Cortes o heridas punzantes producidas por herramientas en extremidades superiores.
- Sobreesfuerzos al manejar las vallas.
- Dermatitis e irritaciones oculares por los componentes de las pinturas.
- Proyección de partículas en los trabajos de oxicorte.
- Quemaduras en los trabajos de oxicorte.

#### **B. Medidas preventivas.**

- Se deberán adoptar todas las disposiciones de señalización y balizamientos que establece la Norma 8.3.I.C. para desvíos de tráfico.
- En las zonas de colocación biondas y barreras de hormigón con interferencias de tráfico en algún carril de los existentes se señalizará esta invasión o corte de carril con arreglo a la normativa de señalización de carreteras 8.3-IC, cuyos posibles casos se recogen en el presente plan de seguridad y salud en su apartado de planos y detalles.
- Se procurará realizar los trabajos (si es posible), en horas de escaso tráfico para minimizar los riesgos de accidentes.
- Se organizarán y señalizarán los tajos.
- Se extremarán las precauciones en la colocación manual de las biondas. Siempre trabajarán dos operarios juntos en este tipo de trabajos, no manipulará una misma bionda un solo operario.
- Las barreras de hormigón las recibirán en el suelo siempre dos operarios. Se suspenderán los trabajos de izado y bajada de estas barreras si se detecta fuerte viento en la zona.
- Con los trabajos de oxicorte como medidas preventivas fundamentales se comprobará que todos los sopletes están dotados de válvulas anti retroceso de llamas, que las botellas se utilizan siempre estando en posición vertical y que se evita engrasar los grifos con aceites y grasas.
- Se usaran las mascarillas adecuadas al producto utilizado para pintar.

- Utilización de la paleta de señalización, Buzo amarillo, casco de color rojo y chaleco fluorescente.
- Durante la descarga y vallado se usará el equipo de protección individual adecuado: casco, guantes y botas con puntera reforzada
- Los sobreesfuerzos se evitarán manejando las cargas correctamente y coordinando los movimientos cuando se manejen pesos entre varios operarios.

#### **C. Protecciones colectivas.**

- Se utilizarán plataformas y andamios seguros si se necesitan para colocar la señalización vertical.
- En los trabajos con oxicorte: se protegerán las botellas y se mantendrán siempre en posición vertical.
- En los trabajos con oxicorte: se debe procurar que hay siempre un extintor cerca de la zona de trabajo.

#### **D. Protecciones individuales.**

Los equipos de protección individual a utilizar en esta obra, deberá disponer del marcado "CE" de conformidad, conforme a lo establecido por el RD 1407/1992 y modificaciones posteriores y RD 773/1997, que garantizan que dichos equipos cumplen los requisitos establecidos.

- Casco de seguridad y/o gorra tipo visera de algodón con orificios de ventilación para todos los operarios. El casco de seguridad es necesario para los operarios que reciban las barreras rígidas de hormigón.
- Botas o zapatos de seguridad para todo el personal con suela aislante frío-calor, antideslizante resistente aceites, suela de poliuretano doble densidad, especialmente ligero y cómodo.
- Guantes de uso general para evitar cortes durante el manejo de materiales
- Protección individual para los trabajos con oxicorte: Casco, pantalla, guantes, manguitos, peto y polainas.
- Chalecos reflectantes.
- Mascarillas y sus correspondientes filtros para el uso de pintura de señalización si el uso de ésta lo aconseja (ver indicaciones de seguridad de la propia pintura utilizada).

### **Recubrimiento vegetal y terminaciones.**

#### **A. Riesgos evitables más frecuentes.**

- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos.
- Sobreesfuerzos.





- Vuelco de máquinas y/o camiones.

**B. Medidas preventivas.**

- Se extremará la vigilancia de taludes durante las operaciones de encofrado y desencofrado del trasdós de muros de hormigón, en prevención de derrumbamientos. Estas operaciones se realizarán bajo vigilancia constante.
- Se prohíbe expresamente que permanezca ningún operario en la zona de batido de cargas durante la operación de izado de piezas de encofrado con grúa.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se realizará por medio de escaleras de mano reglamentarias.
- El acopio del encofrado, debe ocupar el menor espacio posible, no estorbando las zonas de paso.
- Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso sin intentar enderezarlos para su reutilización.
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará para su posterior retirada.

## **5. CAPÍTULO QUINTO: RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.**

### **5.1. Introducción.**

Se describen, a continuación, y dentro del presente Capítulo, los medios humanos y técnicos que se prevé utilizar para el desarrollo de las obras contempladas en el presente Proyecto.

De conformidad con lo indicado en el R.D. 1627/97 de 24/10/97 se identifican los riesgos inherentes a tales medios técnicos.

### **5.2. Maquinaria.**

#### **Maquinaria en general.**

##### **A. Riesgos evitables más frecuentes**

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Choques.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Ruido.
- Explosión e incendios.
- Atropellos.
- Caídas a cualquier nivel.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.

##### **B. Medidas preventivas.**

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.).
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.

- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "MÁQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearan los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- La misma persona que instale el letrero de aviso de "MÁQUINA AVERIADA", será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.
- Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.
- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descenso.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.
- Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar a emplear estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.
- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.
- La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Servicio de Prevención, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.
- Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o de hierro forjado, provistos de "pestillo de seguridad".
- Se prohíbe la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.

- Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.
- Se prohíbe el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.
- Semanalmente, por el Servicio de Prevención, se revisarán el buen estado de los cables contravientos existentes en la obra, dando cuenta de ello al Jefe de Obra, y este, a la Dirección Facultativa.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.
- Antes de poner la máquina en marcha, el operador deberá realizar una serie de controles, de acuerdo con el manual del fabricante, tales como:
  - Mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc.
  - Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y luces de STOP.
  - Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos, o estado de las orugas y sus elementos de engarce, en los casos que proceda.
  - Comprobar los niveles de aceite y agua.
  - Limpiar los limpiaparabrisas, los espejos y retrovisores antes de poner en marcha la máquina, quitar todo lo que pueda dificultar la visibilidad.
  - No dejar trapos en el compartimiento del motor.
  - El puesto de conducción debe estar limpio, quitar los restos de aceite, grasa o barro del suelo, las zonas de acceso a la cabina y los agarraderos.
  - No dejar en el suelo de la cabina de conducción objetos diversos tales como herramientas, trapos, etc. Utilizar para ello la caja de herramientas.
  - Comprobar la altura del asiento del conductor, su comodidad y visibilidad desde el mismo.
  - Al realizar la puesta en marcha e iniciar los movimientos con la máquina, el operador deberá especialmente:
    - Comprobar que ninguna persona se encuentra en las inmediaciones de la máquina, y si hay alguien, alertar de la maniobra para que se ponga fuera de su área de influencia.
    - Colocar todos los mandos en punto muerto.
    - Sentarse antes de poner en marcha el motor y continuar sentado al conducir.
    - Verificar que las indicaciones de los controles son normales.
    - No mantener el motor de explosión en funcionamiento en locales cerrados sin el filtro correspondiente que regule las emisiones de monóxido de carbono.
    - En lugar despejado y seguro verificar el buen funcionamiento de los frenos principales y de parada, hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad o maniobrando las palancas, colocar las diferentes velocidades.

- Los operadores de la maquinaria empleada en la limpieza de la zona de trabajo deberán cumplir y hacer respetar a sus compañeros las siguientes reglas:
- No subir pasajeros.
- No permitir el estacionamiento ni la permanencia de personas en las inmediaciones de las zonas de evolución de la máquina.
- No utilizar la pala cargadora como andamio o plataforma para el trabajo de personas.
- No colocar la pala cargadora por encima de las cabinas de otras máquinas.
- Está absolutamente prohibido bajar una pendiente con el motor parado o en punto muerto. Bajar con una marcha puesta.
- No derribar con la cuchara elementos macizos en los que la altura por encima del suelo sea superior a la longitud de la proyección horizontal del brazo en acción.

### C. Mantenimiento de la maquinaria y equipos.

- Colocar la máquina en terreno llano y bloquear las ruedas o las cadenas.
- Apoyar en el terreno el equipo articulado. Si por causa de fuerza mayor ha de mantenerse levantado, deberá inmovilizarse adecuadamente.
- Toda la maquinaria y el equipo se deberá desconectar por principio, y se evitará mediante enclavamientos o cualquier otro sistema eficaz su puesta en marcha intempestiva mientras se hacen reparaciones, lubricaciones o inspecciones.
- No se retirarán los resguardos de las partes de una máquina que esté en movimiento.
- Todo dispositivo de protección (inclusive en los accesos, plataformas y pasarelas) que se haya desmontado se colocará lo más rápidamente posible, y en todo caso antes de poner la máquina en servicio.
- Caso de tener que efectuar trabajos de conservación, de reparación o de otra índole en las proximidades del área de actuación de una máquina o equipo que entrañe algún tipo de riesgo para los operarios, éste deberá permanecer parado y con el dispositivo de puesta en marcha enclavado, mientras duren dichos trabajos.
- No permanecer entre las ruedas, sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo y no colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.
- No utilizar nunca un mechero o cerillas para iluminar el interior del motor.
- Disponer en buen estado de funcionamiento y conocer el manejo del extintor.
- Conservar la máquina en un estado de limpieza aceptable.
- Mantenimiento de la maquinaria en el taller de obra:
- Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar.
- No limpiar nunca las piezas con gasolina, salvo en local muy ventilado y no fumar.
- Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismos.
- Toda máquina, equipo o parte de ellos que deban quedar suspendidos o apartados mediante elementos de sujeción, como sargentos, mordazas, eslingas o gatos, deben tener plenas

garantías de que están bien bloqueados o sujetos antes de permitir al personal pasar por debajo o entre ellos.

- Si son varios los mecánicos que deban trabajar en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.
- Dejar enfriar el motor antes de retirar el tapón del radiador y bajar la presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite, comprobar que su temperatura no sea elevada.
- Tomar las medidas de conducción forzada para realizar la evacuación de los gases del tubo de escape, directamente al exterior del local.
- Cuando deba trabajarse sobre elementos móviles o articulados del motor (p.e. tensión de las correas), éste estará parado.
- Todas las modificaciones, ampliaciones, repuestos o reparaciones deben conservar, por lo menos, el mismo factor de seguridad del equipo original.
- Antes de arrancar el motor, comprobar que no ha quedado ninguna herramienta, trapo o tapón encima del mismo.
- Utilizar guantes que permitan un buen tacto y calzado de seguridad con piso antideslizante.

#### **D. Mantenimiento de los neumáticos.**

- Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores.
- No utilizar nunca la pluma o la cuchara para levantar la máquina.
- Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda esté separada de la máquina.
- Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral junto a la banda de rodadura, en previsión de proyección del aro por sobrepresión.
- No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.

#### **E. Medidas preventivas para maquinaria de movimiento de tierras.**

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán máquinas que no vengán con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara, peldaños, guardabarros o cualquier otro lugar no adecuado a tal efecto.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales con la cuchara.

- Las máquinas a utilizar estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximas al lugar de excavación.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.
- Condiciones que han de cumplir las cabinas de la maquinaria de movimiento de tierras.
- Estar bien diseñadas y construidas, teniendo en cuenta los principios ergonómicos.
- Cuando sea adecuado, las máquinas dispondrán de cabina o pórtico de seguridad resguardando el habitáculo del operador, dotada de perfecta visión frontal y lateral, estando provista permanentemente de cristales o rejillas irrompibles, para protegerse de la caída de materiales. Además dispondrán de una puerta a cada lado.

✓ **Normas de actuación preventiva para los maquinistas:**

- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.
- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos; es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes, o lesionarse.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.



### **Pala cargadora (sobre orugas o neumáticos).**

#### **A. Riesgos evitables más frecuentes.**

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Atropellos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento
- Trabajos de ambiente polvoriento o de estrés térmico
- Contactos con líneas eléctricas
- Vibraciones.

#### **B. Medidas preventivas.**

- Se desplazará a velocidad moderada, especialmente en lugares de mayor riesgo (pendientes y rampas, bordes de excavación, cimentaciones, etc.).
- Se extremarán las precauciones en maniobras de marcha atrás.
- Se cargará el cazo, teniendo en cuenta la estabilidad del material cargado para evitar caídas.
- Se asegurará que el área en que se maniobra está despejada de personal.
- En los aprovisionamientos de combustible, se cumplirán y harán cumplir las normas, para evitaron de incendios (motor parado, prohibición de fumar, etc.).
- Una vez parada la máquina, la cuchara siempre quedara apoyada sobre el terreno, con el fin de que no pueda caer y producir un accidente.
- Siempre que se desplace de un lugar a otro con la máquina, lo hará con la cuchara bajada.
- En las operaciones de carga y descarga, tendrá conectada siempre la bocina marcha atrás o señal acústica.
- Se prohíbe terminantemente transportar pasajeros en la máquina.
- Al finalizar la jornada, o durante los descansos, se observaran las siguientes reglas:
  - 1.- La cuchara se debe apoyar en el suelo.
  - 2.-Nunca se deberá dejar la llave de contacto puesta.
  - 3.-Se dejará metida una marcha contraria al sentido de la pendiente.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
- No se admitirán palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada (o pórtico de seguridad).

- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión.
- Las palas cargadoras estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha o/y con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Se prohíbe transportar o izar personas utilizando la cuchara.
- Estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Tendrán luces y bocina de retroceso.

✓ **Normas preventivas para el operador de la pala cargadora.**

- Antes de bajarse de la máquina, apoye el cazo en el suelo.
- Cuide la limpieza del tajo y su entorno.
- Cargue el cazo de manera estable para evitar caída de piedras.
- Exija que el área de trabajo de su máquina este despejada para evitar accidentes.
- El sistema de articulado puede aprisionarle. Extreme las precauciones cuando tenga que situarse en su radio de acción.
- En ausencia del capataz, la responsabilidad del tajo de carga es de usted.
- Para subir o bajar de la pala cargadora, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos.
- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guarde trapos grasientos ni combustible sobre la pala, pueden incendiarse.
- Tenga las precauciones habituales en el mantenimiento de un vehículo (cambiar de aceite de motor y de sistema hidráulico, con el motor frío; no fumar al manipular la batería o abastecer de combustible, etc.)
- Durante la limpieza de la máquina, protéjase con mascarilla, mono, mandil y guantes de goma cuando utilice aire a presión.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones de la cuchara.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas bajo régimen de fuertes vientos.

**C. Equipos de protección individual.**

Los equipos de protección individual a utilizar en esta obra, deberá disponer del marcado "CE" de conformidad, conforme a lo establecido por el RD 1407/1992 y modificaciones posteriores y RD 773/1997, que garantizan que dichos equipos cumplen los requisitos establecidos.

- Casco de seguridad (al bajar la maquina)
- Botas antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas de protección contra el polvo y proyecciones.
- Guantes.
- Cinturón anti vibratorio.
- Auriculares antirruido.

#### **Retroexcavadora sobre orugas o neumáticos.**

##### **A. Riesgos evitables más frecuentes.**

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras.
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.

##### **B. Medidas preventivas.**

- Se prohíbe utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- Para subir o bajar de la retroexcavadora, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos.
- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guarde trapos grasientos ni combustible sobre la pala, pueden incendiarse.
- Tenga las precauciones habituales en el mantenimiento de un vehículo (cambio de aceite del motor y de sistema hidráulico, con el motor frío; no fumar al manipular la batería o abastecer de combustible, etc.)
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

- No se admitirán palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada (o pórtico de seguridad).
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión.
- Estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe transportar o izar personas utilizando la cuchara.
- Estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Tendrán luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas bajo régimen de fuertes vientos.
- Se prohíbe realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíbe utilizar la retroexcavadora como una grúa para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- El cambio de posición de la retroexcavadora, se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha.
- Se instalará una señal de peligro sobre "un pie derecho", como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la máquina.

### C. Equipos de protección individual.

Los equipos de protección individual a utilizar en esta obra, deberá disponer del marcado "CE" de conformidad, conforme a lo establecido por el RD 1407/1992 y modificaciones posteriores y RD 773/1997, que garantizan que dichos equipos cumplen los requisitos establecidos.

- Casco de seguridad (al abandonar la máquina).
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas antideslizantes.
- Cinturón anti vibratorio.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo.

### **Taladradora de hormigón**

#### **A. Riesgos evitables más frecuentes.**

- Caída de objetos
- Vuelco de la máquina.
- Quemaduras.
- Objetos extraños en ojos.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.

#### **B. Medidas preventivas.**

- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo del taladro.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos.
- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- No guarde trapos grasientos ni combustible sobre las cabeza de corte, pueden incendiarse.
- Tenga las precauciones habituales en el mantenimiento de un vehículo (cambio de aceite del motor y de sistema hidráulico, con el motor frío; no fumar al manipular la batería o abastecer de combustible, etc.)
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- No se admitirán palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada (o pórtico de seguridad).
- Estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Tendrán luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas bajo régimen de fuertes vientos.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la cabeza de corte.
- El cambio de posición de la máquina, se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha.
- Se instalará una señal de peligro sobre “un pie derecho”, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la máquina.

### **C. Equipos de protección individual.**

Los equipos de protección individual a utilizar en esta obra, deberá disponer del marcado "CE" de conformidad, conforme a lo establecido por el RD 1407/1992 y modificaciones posteriores y RD 773/1997, que garantizan que dichos equipos cumplen los requisitos establecidos.

- Casco de seguridad (al abandonar la máquina).
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas antideslizantes.
- Cinturón anti vibratorio.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas antipolvo.

### **Camión basculante.**

#### **A. Riesgos evitables más frecuentes.**

- Atropello de personas (entrada, salida, etc.).
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Caída (al subir o bajar de la caja).
- Atrapamiento (apertura o cierre de la caja).

#### **B. Medidas preventivas.**

- Los camiones dedicados al transporte de tierras en obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliada por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.

#### **C. Equipos de protección individual.**

Los equipos de protección individual a utilizar en esta obra, deberá disponer del marcado "CE" de conformidad, conforme a lo establecido por el RD 1407/1992 y modificaciones posteriores y RD 773/1997, que garantizan que dichos equipos cumplen los requisitos establecidos.

- Casco de seguridad (al abandonar la máquina).
- Ropa de trabajo adecuada.

- Botas antideslizantes.
- Cinturón anti vibratorio.

### **Dumper (motovolquete autopropulsado).**

Este vehículo suele utilizarse para la realización de transportes de poco volumen (masas, escombros, tierras). Es una máquina versátil y rápida.

#### **A. Riesgos evitables más frecuentes.**

- 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.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.

#### **B. Medidas preventivas.**

- Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.
- Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.
- Establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.
- En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.
- Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.
- En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes se colocará un tope que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudencial, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud.
- Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará el extremo próximo al sentido de circulación.
- En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.
- La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.
- Deben retirarse del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizada pueda utilizarlo.
- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.
- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.



- En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.
- Se prohíbe expresamente, conducir los dumpers a velocidades superiores a los 20 Km. por hora.
- Los conductores de dumpers estarán en posesión del carnet de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.
- El conductor del dumper no debe permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atenderá al Código de Circulación.
- En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.
- Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.
- La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de una manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

### **C. Equipos de protección individual.**

Los equipos de protección individual a utilizar en esta obra, deberá disponer del marcado "CE" de conformidad, conforme a lo establecido por el RD 1407/1992 y modificaciones posteriores y RD 773/1997, que garantizan que dichos equipos cumplen los requisitos establecidos.

- Casco de seguridad (al abandonar la máquina).
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas antideslizantes.
- Cinturón anti vibratorio.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo.

### **Hormigonera.**

#### **A. Riesgos evitables más frecuentes.**

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.)
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobre esfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

#### **B. Medidas preventivas.**

- Las hormigoneras se ubicarán en los lugares reseñados para tal efecto en los "planos de organización de obra".
- Las hormigoneras a utilizar, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión -correas, corona y engranajes-, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

### **Camión hormigonera.**

#### **A. Riesgos evitables más frecuentes.**

- Atropellos y colisiones, en maniobras de desplazamientos y giro.
- Vuelco del camión.
- Atrapamientos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento.
- Ruido y vibraciones.
- Los derivados del contacto con hormigón.

#### **B. Medidas preventivas.**

- Tolva de carga: consiste en una pieza en forma de embudo que está situada en la parte trasera del camión. Una tolva de dimensiones adecuadas evitará la proyección de partículas de hormigón sobre elementos y personas próximas al camión durante el proceso de carga de la hormigonera. Se consideran que las dimensiones mínimas deben ser 900 x 800 mm.
- Escalera de acceso a la tolva: la escalera debe estar construida en un material sólido y a ser posible antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior, para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza, dotada de un aro quitamiedos a 90 cm de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400 x 500 mm. y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máximo de 50 mm. de lado. La escalera sólo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección, por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado.
- El lugar donde se ubique el muelle de descarga, tendrá asegurado un buen drenaje, sin interferencias con acopios ni otras actividades de la obra. No se simultanearán trabajos en cotas superiores sobre su misma vertical o en su defecto, dispondrá de una eficaz marquesina de apantallamiento. Estas indicaciones también son de aplicación en la central de hormigonado.

- Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes. Los asientos deben estar contruidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.
- Equipo de emergencia: Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 Kg, herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.
- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, etc.
- Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16%, si el camión hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.
- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización, el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez, procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.
- Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón, el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 db.
- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se procurará no golpear con el cubo los encofrados ni las entibaciones.
- Del cubo (o cubilete) penderán cabos de guías para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

### **Grúa móvil.**

#### **A. Riesgos evitables más frecuentes.**

- Atropellos.
- Golpes.
- Vuelcos.
- Caídas desde la máquina.

**B. Medidas preventivas.**

- Evitar la presencia de personas en la zona de trabajo.
- En las vías públicas cumplir el código de circulación.
- Dirigir la maniobra.
- Manejar las cargas con cuerdas.
- Estudio del acceso y lugar de emplazamiento.
- Usar tabloneros de reparto de carga.
- Cumplir las normas de carga.
- Subir y bajar de frente a la máquina.
- Limpieza de las partes sucias.
- Utilizar los peldaños y asideros.
- Usar calzado adecuado.

**Maquinaria para extensión de firmes.**

**A. Riesgos evitables más frecuentes.**

- Caídas de personal a distinto nivel.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Proyección de fragmentos y partículas
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos de transporte.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos térmicos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Polvo.
- Ruidos.
- Vibraciones.
- Estrés térmico
- Fatiga física. Desplazamiento.
- Insatisfacción.

**B. Medidas preventivas.**

- Comprobar que ninguna persona se encuentra en las inmediaciones de la máquina, y si hay alguien, alertar de la maniobra para que se ponga fuera de su área de influencia.
- Colocar todos los mandos en punto muerto.
- Sentarse antes de poner en marcha el motor.
- Quedarse sentado al conducir.
- Verificar que las indicaciones de los controles son normales.

- No subir pasajeros.
- Comprobar el buen funcionamiento de la maquina, y los dispositivos de seguridad.
- Deberá tener perfectamente protegidos los elementos móviles con defensas, resguardos o separadores de material recio y fijado sólidamente a la máquina.

#### **Compactadora de neumáticos.**

##### **A. Riesgos evitables más frecuentes.**

- Atropello.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco.
- Caída por pendientes.
- Choque contra vehículos.
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos.

##### **B. Medidas preventivas.**

- Las compactadoras estarán dotadas de cabinas antivuelco y antiimpactos.
- Estarán provistas de un botiquín de primeros auxilios.
- Se prohíbe el abandono del compactador de neumáticos con el motor en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre el compactador de neumáticos.
- Dispondrán de luces de marcha hacia delante y de retroceso.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de compactadores.

##### **C. Recomendaciones al usuario.**

- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros.
- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o el motor en marcha.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto.
- No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producirse incendios.
- Tenga las precauciones habituales en el mantenimiento de un vehículo (cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico cuando el motor este frío, no fumar al manipular la batería o abastecer de combustible, etc.)
- Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice además gafas antiproyecciones.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.

- Utilice siempre las prendas de protección personal que le indique el vigilante de seguridad.

### **Compactadora de rodillos.**

#### **A. Riesgos evitables más frecuentes.**

- Atropello.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco.
- Caída por pendientes.
- Choque contra vehículos.
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos.

#### **B. Medidas preventivas.**

- Las compactadoras estarán dotadas de cabinas antivuelco y antiimpactos.
- Estarán provistas de un botiquín de primeros auxilios.
- Se prohíbe el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre el compactador de rodillos.
- Dispondrán de luces de marcha hacia delante y de retroceso.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de compactadores.

#### **C. Recomendaciones al usuario.**

- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros.
- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o el motor en marcha.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto.
- No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producirse incendios.
- Tenga las precauciones habituales en el mantenimiento de un vehículo (cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico cuando el motor este frío, no fumar al manipular la batería o abastecer de combustible, etc.)
- Protégase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice además gafas antiproyecciones.
- No libere los frenos de la máquina de la posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de los rodillos.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.
- Utilice siempre las prendas de protección personal que le indique el vigilante de seguridad.

### **Pequeña compactadora.**

#### **A. Riesgos evitables más frecuentes.**

- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos.
- Ruido.
- Golpes.
- Sobresfuerzos.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.

#### **B. Medidas preventivas.**

- Antes de poner en funcionamiento la compactadora hay que asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- Guiar la compactadora en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.
- La compactadora produce polvo ambiental. Riegue siempre la zona a aplanar.
- El personal que deba manejar la compactadora, conocerá perfectamente su manejo así como los riesgos que conlleva su uso.

### **Pequeña maquinaria.**

Como norma general a la maquinaria se le exigirá el marcado CE que garantice la aplicación por parte del fabricante de medidas de seguridad suficiente. En el caso de que la fabricación sea anterior a la entrada en vigor del Real Decreto 1215/97 de 18 de Julio, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización de los Equipos de Trabajo, se exigirá certificado de adaptación de la maquinaria a este Real Decreto. Nunca se quitarán las protecciones de seguridad a las máquinas y se revisará su estado periódicamente.

### **Pequeña maquinaria eléctrica.**

#### **A. Riesgos evitables más frecuentes.**

- Golpes y heridas por herramientas.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.

#### **B. Medidas preventivas.**

- Manipular la herramienta con prudencia y únicamente desconectado de la energía eléctrica.
- Toda la herramienta eléctrica portátil será de doble aislamiento y estará alimentada a través de disyuntor diferencial.



- Estará en perfectas condiciones de uso y con sus correspondientes carcasas de protección, tanto en discos como en transmisiones.
- Todos los elementos removibles tales como brocas, discos, etc. Serán los adecuados al material a tratar.
- Serán sustituidos inmediatamente las brocas, discos, etc., gastados doblados, con fisuras, que presenten defectos, etc.
- Las máquinas se situarán en zonas que no sean de paso, estando, además, bien ventiladas.
- Durante la operación de desmontaje y montaje de brocas, discos, etc. La herramienta permanecerá desconectada de la red eléctrica.
- Para el manejo de taladradoras, desbarbadoras, amoladoras o cualquier otra herramienta similar que produzca desprendimiento de partículas, se usará obligatoriamente pantallas o gafas de seguridad.

Se prohíbe dejar abandonada la máquina en funcionamiento o conectada a la red eléctrica.

#### **Rozadora eléctrica.**

##### **A. Riesgos evitables más frecuentes.**

- Contactos eléctricos.
- Cortes.
- Proyección de partículas.
- Polvo.
- Ruido.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a diferente nivel.

##### **B. Medidas preventivas.**

- Antes de comenzar a utilizar el aparato se debe comprobar que la carcasa de protección esté completa y no le falte ninguna pieza.
- Se debe comprobar también el buen estado del cable y de la clavija de conexión.
- Hay que utilizar el disco adecuado para el material a rozar.
- No se debe intentar hacer rozas en zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente; el disco se puede romper y causar lesiones al operario que lo maneja.
- Se suele observar que por el afán de ir más rápido se golpea el material a rozar al mismo tiempo que se corta. Este uso encierra el riesgo de que el disco se rompa y le produzca lesiones al operario.
- Los discos gastados o fisurados hay que sustituirlos inmediatamente. Antes de iniciar las manipulaciones del cambio de disco hay que desconectar la máquina de la red eléctrica.
- Dado que durante el corte se produce polvo, el operario que realice esta operación deberá utilizar mascarilla.
- Las rozadoras estarán protegidas mediante doble aislamiento eléctrico.

### **Grupo electrógeno.**

#### **A. Riesgos evitables más frecuentes.**

- Deslizamiento de la máquina.
- Vuelco.
- Atrapamientos.
- Quemaduras.
- Erosiones.
- Electrocución.

#### **B. Medidas preventivas.**

- Posicionar la máquina en terreno horizontal.
- Poner calzos en condiciones.
- Poner frenos.
- Enganche correcto en traslados.
- Situarse en contrapendiente al moverlo.
- Cubierta protectora en partes móviles.
- Al reparar parar la máquina.
- Al reparar desconectar interruptor general.
- No inutilizar la protección de las partes móviles.
- No abrir la tapa del radiador en caliente.
- Cambiar el aceite en frío.
- No manipular la batería sin guantes.
- Atención a las partes móviles.
- Sacar la llave de contacto al final de la jornada.
- Comprobar la existencia de extintor.
- Comprobar las conexiones.
- Conexiones siempre macho-hembra.
- Empalme de cables con conectadores adecuados.

### **Vibrador.**

#### **A. Riesgos evitables más frecuentes.**

- Electrocución (sí es eléctrico)
- Salpicaduras.
- Golpes.
- Explosión o incendio.

#### **B. Medidas preventivas.**

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida. Se cuidará de su perfecto estado a fin de que no pierda aislamiento.
- En evitación de descargas eléctricas el vibrador tendrá toma de tierra.
- No se dejará funcionar en vacío, ni se moverá tirando de los cables.

#### **C. Protecciones individuales.**

Los equipos de protección individual a utilizar en esta obra, deberá disponer del marcado "CE" de conformidad, conforme a lo establecido por el RD 1407/1992 y modificaciones posteriores y RD 773/1997, que garantizan que dichos equipos cumplen los requisitos establecidos.

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma (clase III).
- Guantes dieléctricos (en vibradores eléctricos).
- Gafas de protección contra las salpicaduras.

#### **Compresor.**

##### **A. Riesgos evitables más frecuentes.**

- Vuelco.
- Atrapamientos entre objetos.
- Caída por terraplén.
- Ruido.
- Rotura de la manguera de presión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.

##### **B. Medidas preventivas.**

- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los 2m. (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- El transporte en suspensión, se efectuará mediante eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma, que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad estará nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Las operaciones de abastecimiento de combustibles se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.

- Las carcasas protectoras estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- La zona dedicada para la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4 m (como norma general), en su entorno, instalándose señales de obligatorio el uso de protectores auditivos para sobrepasar la línea de limitación. Salvo en compresores insonorizados.
- Las mangueras estarán siempre en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.
- Los compresores se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos no inferior a 15 m. (como norma general).
- Antes de la puesta en marcha del compresor los operarios que lo vayan a usar comprobarán el correcto cierre de tuberías y mangueras. Se conectarán las herramientas antes de la apertura de la válvula de paso del aire.
- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión.
- El Encargado o el Vigilante de seguridad, controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados, o parando la máquina si el riesgo es inminente.
- No usar el aire comprimido para la limpieza de la ropa, ni de herramientas que puedan originar proyecciones de materiales pegados a las mismas.
- Situar el compresor de forma que ni el paso de las mangueras, ni el de la propia máquina constituyan un estorbo para la circulación de la propia obra. Las mangueras de presión se mantendrán elevadas por lo menos a 5 metros de altura en los cruces sobre los caminos de obra si fuese necesario cruzarlos.
- El compresor estará dotado de válvula de presión mínima que impida el retroceso de aire y que evite una velocidad excesiva del aire a través del separador de aceite; también dispondrá de válvula no retorno a la salida o impulsión.
- No se efectuarán nunca reparaciones del mismo con el motor en marcha.
- No abrir el tapón del radiador en caliente y tener precaución al cambiar el aceite.
- Siempre que se pare el compresor se vaciará el calderín de aire.

### C. Protecciones individuales.

Los equipos de protección individual a utilizar en esta obra, deberá disponer del marcado "CE" de conformidad, conforme a lo establecido por el RD 1407/1992 y modificaciones posteriores y RD 773/1997, que garantizan que dichos equipos cumplen los requisitos establecidos.

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados (en especial para realizar las maniobras de arranque y parada).
- Protectores auditivos (ídem. Anterior).
- Taponcillos auditivos (ídem. Anterior).
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.

- Guantes de goma o P.V.C.

### **Martillo neumático.**

El martillo neumático es, en esencia, una máquina con un cilindro en el interior, en cuyo émbolo va apoyada la barrena o junta para taladrar en terrenos duros (rocas) o pavimentos, hormigón armado, etc.

#### **A. Riesgos evitables más frecuentes.**

- Atrapamientos por órganos en movimiento.
- Proyección de partículas.
- Proyección de aire comprimido por desenchufado de manguera.
- Golpes en pies por caída del martillo.
- Ruido.
- Polvo.
- Vibraciones.

#### **B. Medidas preventivas.**

- Previamente a realizar cualquier trabajo se comprobarán que las conexiones de las mangueras al compresor y martillo, están en perfecto estado.
- Antes de accionar el martillo se comprobará que el puntero esté perfectamente amarrado.
- Se sustituirá todo puntero deteriorado o gastado.
- La manguera de aire comprimido debe situarse de forma que no se tropiece con ella, ni que pueda ser dañada por vehículos que pasen por encima.
- Antes de desarmar un martillo, se ha de cortar el aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera; puede volverse contra uno mismo o un compañero.
- Verificar las fugas de aire que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangas o tubos.
- Mantener los martillos bien cuidados y engrasados.
- Poner mucha atención en no apuntar, con el martillo, a un lugar donde se encuentre otra persona. Si posee un dispositivo de seguridad, usarlo siempre que no se trabaje con él.
- No apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre el martillo; puede deslizarse y caer de cara contra la superficie que se esté trabajando.
- Asegúrese del buen acoplamiento de la herramienta de ataque con el martillo, ya que si no está sujeta, puede salir disparada como un proyectil.
- Manejar el martillo agarrado a la altura de la cintura pecho. Si por la longitud de barrena coge mayor altura, utilizar andamio.
- No se debe hacer esfuerzo de palanca con el martillo en marcha.
- Queda prohibido abandonar el martillo hincado en el suelo o conectado al circuito de presión.

### **Dobladora de Ferralla.**

#### **C. Riesgos evitables más frecuentes.**

- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Cortes por el manejo y sustentación de redondos.
- Golpes por los redondos, (rotura incontrolada).
- Contactos con la energía eléctrica.

#### **D. Medidas preventivas.**

- La dobladora mecánica de ferralla se ubicará en el lugar expresamente señalado.
- Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.
- Las dobladoras mecánicas de ferralla a instalar en esta obra serán revisados periódicamente observándose especialmente la buena respuesta de los mandos.
- Las dobladoras mecánicas tendrán conectada a tierra todas sus partes metálicas en prevención del riesgo eléctrico.
- La manguera de alimentación eléctrica de la dobladora se llevará hasta esta forma enterrada para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla.
- Se acotará mediante mayado, 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 que se están doblando. Colocar carteles avisando del riesgo de golpes.
- La descarga de la dobladora y su ubicación "in situ", se realizará suspendiéndola de cuatro puntos, (los cuatro ángulos), mediante eslingas; de tal forma, que se garantice su estabilidad durante el recorrido.
- Se instalará en torno a la dobladora mecánica de ferralla un entablado de tabla de 5 cm sobre una capa de gravilla, con una anchura de 3 m en su entorno, para garantizar que el operario trabaja sobre suelo seco y aislado en caso de derivación eléctrica por fallo de las protecciones.
- A la dobladora mecánica de ferralla se adherirán las siguientes señales de seguridad:
  - ✓ "Peligro, energía eléctrica".
  - ✓ "Peligro de atrapamiento".
  - ✓ ROTULO: no toque el plato y tetones de aprieto, pueden atraparle las manos.

#### **E. Protecciones individuales.**

Los equipos de protección individual a utilizar en esta obra, deberá disponer del marcado "CE" de conformidad, conforme a lo establecido por el RD 1407/1992 y modificaciones posteriores y RD 773/1997, que garantizan que dichos equipos cumplen los requisitos establecidos.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Manoplas de cuero.

- Mandil de cuero.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturones portaherramientas.
- Almohadillas para carga de objetos a hombro.

### **Sierra circular de mesa.**

#### **A. Riesgos evitables más frecuentes**

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Abrasiones.
- Atrapamientos.
- Emisión de partículas.
- Sobreesfuerzos (corte de tablones).
- Emisión de polvo.
- Ruido ambiental.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Los derivados de los lugares de ubicación (caídas, intoxicación, desprendidos, etc.)

#### **B. Medidas preventivas.**

- Las sierras circulares no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros, (como norma general) del borde de los tableros con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).
- Las sierras circulares, no se ubicarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa.
- Las sierras circulares, estarán señalizadas mediante señales de peligro y rótulos con la leyenda PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS.
- Las sierras circulares estarán dotadas de las siguientes elementos de protección:
  - ✓ Carcasa de cubrición del disco.
  - ✓ Cuchillo divisor del corte.
  - ✓ Empujador de la pieza a cortar y guía.
  - ✓ Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
  - ✓ Interruptor estanco.
  - ✓ Toma de tierra.
- Al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco se le entregará la presente normativa de actuación:
- Antes de poner la máquina en marcha comprobar que no está anulada la conexión a tierra. Si lo está, no trabaje con la sierra.
- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, no conectar la sierra hasta que sea sustituido.



- Utilice el empujador para manejar la madera; de no hacerlo PUEDE PERDER LOS DEDOS DE LA MANO.
- No retire nunca la protección del disco de corte.
- Si la máquina, sin saber la causa se detiene, desconecte el enchufe, retírese de ella y espere a que se repare.
- Antes de iniciar el corte: CON LA MAQUINA DESCONECTADA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA, gire el disco a mano y compruebe que no está fisurado ni le falta algún diente, si hay algún fallo hay que sustituirlo.
- Para evitar dañarse los ojos, USE LAS GAFAS DE SEGURIDAD antiproyección cuando tenga que cortar.
- Extraiga antes de cortar todos los calvos o partes metálicas hincadas en la madera.
- Corte siempre situándose de espalda al viento, para que este aleje de Ud. las virutas, y procurando no lanzándoselas a sus compañeros
- Para trasladar la mesa de corte NO COLGARLA NUNCA DEL DISCO DE CORTE, se debe trasladar colgándola, si los tiene de ganchos para transporte, o sino en una batea y adecuadamente atada.
- PROHIBIDO DEJAR COLGANDO DEL GANCHO DE LA GRÚA LA MESA DE CORTE O CUALQUIER OTRA MAQUINARIA, al final de la jornada.
- Se ubicarán en los lugares señalados (alejadas de zonas con riesgo de caída en altura, encharcamientos y embarrados, batido de cargas,...).
- Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de este.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, en evitación de incendios.
- Se evitará la presencia de clavos al cortar.
- Se manejará por personal autorizado expresamente.
- Zona acotada para la maquina, instalada en lugar libre de circulación.
- Extintor manual de polvo antibrasa, junto al puesto de trabajo.
- Las reparaciones y mantenimiento de la mesa de sierra la realizará personal especializado.
- Se alimentará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas y siempre a través de un cuadro eléctrico de distribución.
- La toma de tierra de las mesas de sierra se realizará a través del cuadro eléctrico general (o de distribución), en combinación con los disyuntores diferenciales.
- No utilizarlas en lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Mantener siempre limpios de restos los alrededores de la mesa, retirándolos a vertedero.
- Ante cualquier rotura, fallo o duda sobre lo antes descrito AVISAR AL ENCARGADO.

### C. Protecciones individuales.

Los equipos de protección individual a utilizar en esta obra, deberá disponer del marcado "CE" de conformidad, conforme a lo establecido por el RD 1407/1992 y modificaciones posteriores y RD 773/1997, que garantizan que dichos equipos cumplen los requisitos establecidos.

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero. Para el manejo de la madera, nunca usarlos
- Gafas de protección contra la proyección de partículas de madera.
- Calzado de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Faja elástica (corte de tablones).

### **Máquinas-herramienta en general.**

En este apartado se consideran globalmente los riesgos y prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.

#### **A. Riesgos evitables más frecuentes**

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.

#### **B. Medidas preventivas.**

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregaran al Encargado o Vigilante de Seguridad para su reparación.
- Las máquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.

- Se prohíbe el uso de maquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

### **C. Protecciones individuales.**

Los equipos de protección individual a utilizar en esta obra, deberá disponer del marcado "CE" de conformidad, conforme a lo establecido por el RD 1407/1992 y modificaciones posteriores y RD 773/1997, que garantizan que dichos equipos cumplen los requisitos establecidos.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Mascara antipolvo con filtro mecánico recambiable

### **5.3. Medios Auxiliares.**

#### **Bombas de achique de aguas.**

- Aplastamientos.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.

#### **Canaleta de vertido.**

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Atrapamientos.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.

**Detector de conducciones eléctricas y metálicas.**

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

**Detector de corrientes erráticas.**

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

**Entibados ligeros de material geotextil de alta tenacidad.**

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Derrumbamientos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

**Letreros de advertencia a terceros.**

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

**Señales de seguridad, vallas y balizas de advertencia e indicación de riesgos.**

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

**Útiles y herramientas accesorias.**

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

**5.4. Herramientas.**

**Herramientas de mano**

**Bolsa porta herramientas.**

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

**Caja completa de herramientas de montador de tubería.**

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

**Caja completa de herramientas de mecánico y electricista de obra.**

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

**Paleta, paletín, llana normal y llana dentada.**

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.

**Pico, pala, azada, picola.**

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.

**5.5. Tipos de Energía.**

**Combustibles líquidos (gasoil, gasolina).**

- Atmósferas tóxicas, irritantes.
- Deflagraciones.
- Derrumbamientos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Inhalación de sustancias tóxicas.
- Quemaduras
- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
- Incendios.

**Electricidad.**

- Quemaduras físicas y químicas.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
- Incendios.

**Esfuerzo humano.**

- Sobreesfuerzos.

**Motores de explosión.**

- Quemaduras físicas y químicas.
- Atmósferas tóxicas, irritantes.
- Caída de objetos y/o de máquinas.



- Cuerpos extraños en ojos.
- Explosiones.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Incendios.
- Inhalación de sustancias tóxicas.
- Sobreesfuerzos.

#### **5.6. Materiales.**

##### **Aguas.**

- Inundaciones.

##### **Cuñas y calzos.**

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.

##### **Madera.**

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Incendios.
- Sobreesfuerzos.

##### **Material de entibado.**

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.

##### **Tierras para rellenos normales y de zonas especiales.**

- Ambiente pulvígeno.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria

##### **Vegetación.**

- Afecciones en la piel por dermatitis.
- Animales y/o parásitos.

#### **5.7. Mano de Obra, Medios Humanos.**

Se ha previsto la intervención de:



- Técnicos de obra
- Encargados
- Capataces
- Albañiles
- Electricistas
- Peones
- Operador del camión hormigonera
- Operadores de maquinaria de excavación y aglomerado
- Responsable técnico

## **6. CAPÍTULO SEXTO: MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS.**

### **6.1. Protecciones Colectivas.**

#### **Generales.**

##### **Señalización.**

El Real Decreto 485/1997, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de carácter general relativas a la señalización de Seguridad y Salud en el trabajo, indica que deberá utilizarse una señalización de seguridad y salud a fin de:

1. Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones. En el caso que nos ocupa, y dada la proximidad de las obras que se proyectan a algunas edificaciones y su encaje en una zona poblada por la actividad de la propia explotación agrícola del regadío, esta señalización deberá ir también orientada a todas las personas ajenas a las obras que, por diversas razones, puedan circular o trabajar en las inmediaciones de la misma e incluso se vean obligados a atravesarla: pasos sobre zanjas abiertas, acceso a fincas colindantes o atravesadas por las conducciones, etc.
2. Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación. Igualmente debe hacerse extensiva esta medida al resto de personas, en el caso en que se procede a la prueba de un tramo de tubería y en el de modificación de las circunstancias relativas al tráfico agrícola, relativamente intenso en las zonas de riego.
3. Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
4. Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

Los tipos de señales a utilizar serán los siguientes:

1. En forma de panel:
  - Señales de advertencia
2. Forma: Triangular
  - Color de fondo: Amarillo
  - Color de contraste: Negro
  - Color de Símbolo: Negro
  - Señales de prohibición:
3. Forma: Redonda
  - Color de fondo: Blanco
  - Color de contraste: Rojo
  - Color de Símbolo: Negro
  - Señales de obligación:
4. Forma: Redonda.
  - Color de fondo: Azul



- Color de Símbolo: Blanco
  - Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios:
5. Forma: Rectangular o cuadrada:
- Color de fondo: Rojo
  - Color de Símbolo: Blanco
  - Señales de salvamento o socorro:
6. Forma: Rectangular o cuadrada:
- Color de fondo: Verde
  - Color de Símbolo: Blanco

7. Cinta de señalización:

En caso de que se deban señalar obstáculos, zonas de caída de objetos, caída de personas a distinto nivel, choques, golpes, etc., se indicará con los paneles antes citados y se delimitará la zona de exposición al riesgo con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinadas 45º.

8. Cinta de delimitación de zona de trabajo:

Las zonas de trabajo se delimitarán con cintas de franjas alternas verticales de colores blanco y rojo.

Debido a la circulación de tráfico durante la ejecución de las obras, se empleará barrera móvil articulada tipo New Jersey para señalar adecuadamente los desvíos de tráfico, lastrada mediante llenado de agua.

Se dotará de alumbrado nocturno de alumbrado nocturno con voltaje de seguridad, según se detalla más adelante.

### **Iluminación.**

Aunque en el caso que nos ocupa, se plantea que los trabajos se llevarán a cabo durante el horario diurno de forma exclusiva, si por causa de fuerza mayor resultara preciso efectuar trabajos nocturnos, deberá aplicarse la duplicación del nivel mínimo de alumbrado que prevé el Anexo IV del R.D. 486/97 de 14/4/97 para el nivel mínimo de iluminación en las distintas zonas o áreas de trabajo.

Los accesorios de iluminación exterior que se utilicen serán estancos a la humedad. Deberá tenerse en cuenta además:

- Portátiles manuales de alumbrado eléctrico: 24 voltios.
- Prohibición total de utilizar iluminación de llama.
- Se contemplará la totalidad de prescripciones necesarias para las instalaciones eléctricas de obra.

### **Instalaciones eléctricas.**

Con respecto a la protección de personas respecto de la instalación eléctrica de obra, dicha instalación estará ajustada al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y hojas de interpretación, y será certificada por instalador autorizado.

En aplicación de lo indicado en el apartado 3A del Anexo IV al R.D. 1627/97 de 24/10/97, la instalación eléctrica deberá satisfacer, además, las siguientes condiciones:

- Deberá proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañe peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

- El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

- Los cables de la instalación serán adecuados a la carga que han de soportar, conectados a las bases mediante clavijas normalizadas, blindados e interconexionados con uniones antihumedad y antichoque. Los fusibles blindados y calibrados según la carga máxima a soportar por los interruptores.

Con respecto a la continuidad de la toma de tierra en las líneas de suministro interno de obra con un valor máximo de la resistencia de 80 Ohmios. Las máquinas fijas dispondrán de toma de tierra independiente.

Las tomas de corriente estarán provistas de conductor de toma a tierra y serán blindadas.

Todos los circuitos de suministro a las máquinas e instalaciones de alumbrado estarán protegidos por fusibles blindados o interruptores magnetotérmicos y disyuntores diferenciales de alta sensibilidad en perfecto estado de funcionamiento.

La distancia de seguridad a líneas de Alta Tensión será (en metros):  $3,30 + \text{Tensión (en KV)} / 100$  (con un mínimo de distancia de seguridad de 5 mts.).

Finalmente, en lo que se refiere a tajos en condiciones de humedad muy elevadas, como será el caso de zonas donde se produzcan agotamientos:

- Es preceptivo el empleo de transformador portátil de seguridad de 24 V o protección mediante transformador de separación de circuitos.
- Se acogerá a lo dispuesto en la MIBT 028 (locales mojados).

### **Señales óptico - acústicas de vehículos de obra.**

Las máquinas autoportantes que puedan intervenir en las diferentes operaciones o trabajos a realizar deberán disponer de:

- Una bocina o claxon de señalización acústica cuyo nivel sonoro sea superior al ruido ambiental, de manera que sea claramente audible; si se trata de señales intermitentes, la duración, intervalo y agrupación de los impulsos deberá permitir su correcta identificación, Anexo IV del R.D. 485/97 de 14/4/97.
- Señales sonoras o luminosas (preferiblemente ambas a la vez) para indicación de la maniobra de marcha atrás, Anexo I del R.D. 1215/97 de 18/7/97.
- Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de una bombilla auxiliar.
- En la parte más alta de la cabina dispondrán de una señalización rotativa luminosa destelleante de color ámbar para alertar de su presencia en la circulación viaria.
- Dos focos de posición y cruce en la parte delantera y dos pilotos luminosos de color rojo detrás.
- Dispositivo de balizamiento de posición y preseñalización (lamas, conos, cintas, mallas, lámparas destelleantes, etc.).

### **Condiciones Ambientales en los lugares de trabajo.**

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros ni a factores externos nocivos (gases, vapores, polvo, etc.)

En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo.

Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

### **Ventilación.**

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes molestas.

Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

### **Temperatura.**

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.

Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

### **Factores Atmosféricos.**

Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y salud.

### **Protecciones colectivas para cada fase de obra**

#### **Excavación a cielo abierto.**

Antes de comenzar los trabajos deberán tomarse medidas para localizar y eliminar los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.

En la excavación se mantendrán los taludes, sistemas de entibación, apeos u otras medidas adecuadas para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, materiales u objetos.

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

Ataluzado natural de las paredes de excavación:

Como criterio general se podrá seguir las siguientes directrices en la realización de taludes con bermas horizontales por cada 1,50 m de profundidad y con la siguiente inclinación:

- Roca dura 80 °.
- Arena fina o arcillosa 20 °.

La inclinación del talud se ajustará a los cálculos de la Dirección Facultativa de la obra, salvo cambio de criterio avalado por Documentación Técnica complementaria.

El aumento de la inclinación y el drenado de las aguas que puedan afectar a la estabilidad del talud y a las capas de superficie del mismo, garantizan su comportamiento.

En taludes de alturas de más de 1,50 m se deberán colocar bermas horizontales de 50 ó 80 cm de ancho, para la defensa y detención de eventuales caídas de materiales desprendidos desde cotas superiores, además de permitir la vigilancia y alojar las conducciones provisionales o definitivas de la obra.

La coronación del talud debe tratarse como una berma, dejando expedito el paso o incluso disponiendo tableros de madera para facilitarlos.

En taludes de grandes dimensiones, se habrá previsto en proyecto la realización en su base, de cunetones rellenos de grava suelta o canto de río de diámetro homogéneo, para retención de rebotes de materiales desprendidos, o alternativamente si, por cuestión del espacio disponible, no pudieran realizarse aquellos, se apantallará la parábola teórica de los rebotes o se dispondrá un túnel isostático de defensa.

El perímetro de la excavación será cerrado al tránsito de personas. En caso de ser necesaria la circulación junto al borde de excavación, ésta zona será protegida mediante barandilla.

Deberán preverse vías seguras para entrar y salir de la excavación, independientes para vehículos y para personal, y estar debidamente señalizadas.

Se garantizará que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua, desprendimientos, caída de materiales u otros incidentes que les puedan causar daño.

Tanto la rampa como su perímetro será vallada. Se dispondrá topes para vehículos en el perímetro de la excavación a fin de evitar la caída de los vehículos al interior de las zanjas o por las laderas.

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

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

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

Perfecto mantenimiento de la maquinaria y vehículos que intervengan en la excavación.

La carga de tierras en camión será correcta, equilibrada y no superará la carga máxima autorizada.

Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimientos deberán mantenerse alejados de las excavaciones. En caso inevitable se tomarán precauciones que impidan el derrumbamiento de las paredes y/o la caída al fondo de materiales o vehículos.

No se apilarán materiales en zonas de paso o tránsito, retirándose los que puedan impedir el paso.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, como en los casos de vaciados contiguos a edificios, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en las partes afectadas por los trabajos.

Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberá recibir una formación especial.

El personal encargado del manejo de esta maquinaria deberá de acreditar su formación y experiencia en estos trabajos.

#### **Apertura de pozos y calas.**

En aquellas excavaciones que su profundidad pudiera llegar a ser igual o superior a 1'50 m, se realizará un ataluzado de sus paredes, próximo o igual al natural, de tal forma que se elimine el riesgo de desprendimiento de tierras.

En aquellas zonas que sean necesarios, el paso de peatones sobre las zanjas o pequeños desniveles y obstáculos originados por los trabajos se realizarán mediante pasarelas. Serán preferiblemente prefabricadas de metal, o en sus defectos realizados "in situ", de una anchura

mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria: La plataforma será capaz de resistir 300 Kg de peso y estará dotada de guirnaldas de iluminación nocturna, si se encuentra afectando a la vía pública.

El personal que deba trabajar en esta obra, en el interior de las zanjas, conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.

Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a 1 m., (como norma general) del borde de una zanja.

Es obligatoria la inspección continuada del comportamiento de la protección colocada en zanjas, en especial, tras alteraciones climáticas o meteóricas.

En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.

Se prohíbe la permanencia en solitario en el interior de pozos o galerías.

Los pozos y galerías tendrán iluminación suficiente para poder caminar por el interior, la energía se suministrará preferiblemente a 24 V y todos los equipos serán blindados.

Se dispondrá a lo largo de la galería una manguera de ventilación.

El torno estará provisto de cremallera de sujeción contra el desenroscado involuntario de la soga de recogida.

Se tenderá a lo largo del recorrido una soga a la que asirse para avanzar en caso de emergencia.

La detección de gases se efectuará mediante tubos calorimétricos, lámpara de minero, exposímetros. Se prohíbe fumar en el interior de los pozos y galerías.

El ascenso o descenso a los pozos se realizará mediante escaleras normalizadas ancladas a los extremos superior o inferior.

Los trabajadores permanecerán unidos al exterior mediante una soga anclada al arnés anti caída, tal que permita bien la extracción del operario o su localización en caso de rescate.

### **Compactación y consolidación de terrenos.**

Dentro del conjunto de causas por las que se producen accidentes por circulación de vehículos se pueden considerar primordiales:

- Mala planificación del tráfico.
- Señalización defectuosa (referida a la provisional).

Maniobras de marcha atrás, mal dirigidas.

En relación a las normas de seguridad, adquiere especial relevancia el tráfico, por la posibilidad de colisiones con máquinas que entren o salgan de la traza y también posibles accidentes con terceros por señalización incorrecta o insuficiente.

Perfecto mantenimiento de la maquinaria y vehículos que intervengan en los trabajos de compactación y consolidación de terrenos.

Topes para vehículos en el perímetro de la excavación. Se dispondrá de los mismos a fin de evitar la caída de los vehículos al interior de las zanjas o por las laderas.

Toda la maquinaria deberá de tener cabina reforzada, capaz de resistir a los esfuerzos resultantes del vuelco de la máquina, y el cinturón de seguridad para el maquinista.

Limpieza de las vías de servicio de materiales que hayan podido caer de la caja de los camiones durante el transporte.

Cuando el transporte de materiales deba realizarse por la vía pública, se utilizarán lonas para tapado y se vigilará que la carga no supere los límites de la caja del camión.

Cuando se construyan terraplenes estrechos se corre el peligro de caída resbalando por los taludes. Conviene mantener los bordes más elevados que el centro y señalizando la zona estable.

Es preciso retirar toda la maquinaria al terminar la jornada laboral por lo que es necesario determinar un lugar, lo más llano posible y con espacio suficiente, para realizar el estacionamiento nocturno o fuera de la jornada laboral.

El personal encargado del manejo de esta maquinaria deberá de acreditar su formación y experiencia en estos trabajos.

La zona estará acotada y convenientemente señalizada.

#### **Extendido y compactación de rellenos y capa de zahorra.**

Protecciones colectivas ya están incluidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

#### **6.2. Equipos de Protección Individual (EPIS).**

Se reseñan a continuación, en función del riesgo frente al que protegen. Se aplicarán en los trabajos para los que se señalaron estos riesgos específicos.

1. Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
  - Guantes de protección frente a abrasión.
  - Guantes de protección frente a agentes químicos.
2. Quemaduras físicas y químicas.
  - Guantes de protección frente a abrasión
  - Guantes de protección frente a agentes químicos
  - Guantes de protección frente a calor
  - Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación), siempre que sean compatibles con el empleo del casco.
3. Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
  - Calzado con protección contra golpes mecánicos.
  - Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos.
  - Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas).
  - Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.
4. Ambiente pulvígeno.
  - Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico.
  - Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas).
  - Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.
5. Ambientes pobres de oxígeno.
  - Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado.

6. Aplastamientos.
  - Calzado con protección contra golpes mecánicos.
  - Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos.
7. Atmósfera anaerobia (con falta de oxígeno) producida por gases inertes.
  - Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado.
8. Atmósferas tóxicas, irritantes.
  - Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado.
  - Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas).
  - Impermeables, trajes de agua.
  - Mascarilla respiratoria de filtro para humos de soldadura.
  - Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.
9. Atrapamientos.
  - Calzado con protección contra golpes mecánicos.
  - Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos.
  - Guantes de protección frente a abrasión.
10. Caída de objetos y/o de máquinas.
  - Calzado con protección contra golpes mecánicos.
  - Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos.
11. Caída o colapso de andamios.
  - Cinturón de seguridad anti caídas.
  - Cinturón de seguridad clase para trabajos de poda y postes.
12. Caídas de personas a distinto nivel.
  - Cinturón de seguridad anti caídas.
13. Caídas de personas al mismo nivel.
  - Bolsa portaherramientas.
  - Calzado de protección sin suela antiperforante.
14. Contactos eléctricos directos.
  - Calzado con protección contra descargas eléctricas.
  - Casco protector de la cabeza contra riesgos eléctricos.
  - Gafas de seguridad contra arco eléctrico.
  - Guantes dieléctricos.
15. Contactos eléctricos indirectos.
  - Botas de agua.
16. Cuerpos extraños en ojos.
  - Gafas de seguridad contra proyección de líquidos.



- Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas).
  - Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.
17. Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
- Gafas de oxicorte.
  - Gafas de seguridad contra arco eléctrico.
  - Gafas de seguridad contra radiaciones.
  - Mandil de cuero.
  - Manguitos.
  - Pantalla facial para soldadura eléctrica, con arnés de sujeción sobre la cabeza y cristales con visor oscuro inactivo.
  - Pantalla para soldador de oxicorte.
  - Polainas de soldador cobre-calzado.
  - Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación).
18. Golpe por rotura de cable.
- Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos.
  - Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas).
  - Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.
19. Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Bolsa portaherramientas.
  - Calzado con protección contra golpes mecánicos.
  - Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos.
  - Chaleco reflectante para señalistas y estibadores.
  - Guantes de protección frente a abrasión.
20. Pisada sobre objetos punzantes.
- Bolsa portaherramientas.
  - Calzado de protección con suela antiperforante.
21. Incendios.
- Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado.
22. Inhalación de sustancias tóxicas.
- Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado.
  - Mascarilla respiratoria de filtro para humos de soldadura.
23. Inundaciones.
- Botas de agua.
  - Impermeables, trajes de agua.
24. Vibraciones.

- Cinturón de protección lumbar.
- 25. Sobreesfuerzos.
  - Cinturón de protección lumbar.
- 26. Ruido.
  - Protectores auditivos.
- 27. Trauma sonoro.
  - Protectores auditivos.
- 28. Vuelco de máquinas y/o camiones.
  - Estructuras antivuelco y reforzadas.
- 29. Caída de personas de altura.
  - Cinturón de seguridad antiácida.

### **6.3. Normativa a aplicar en las fases del Estudio.**

#### **Normativa General.**

Exige el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre a la redacción de este Estudio de Seguridad y Salud, que debe contener una descripción de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas preventivas adecuadas; relación de aquellos otros que no han podido evitarse conforme a lo señalado anteriormente, indicando las protecciones técnicas tendentes a reducirlos y las medidas preventivas que los controlen. Han de tenerse en cuenta, sigue el R.D., la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de usarse, la determinación del proceso constructivo y el orden de ejecución de los trabajos. Todo ello se manifiesta en el Proyecto de Construcción al que acompaña el presente Estudio de Seguridad y Salud.

Sobre la base de lo establecido en el presente Estudio, se elaborará el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (art. 7 del citado R.D.) por el Contratista Adjudicatario de las obras, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra o realización de las instalaciones a que se refiere este Proyecto. En dicho plan se recogerán las propuestas de medidas de prevención alternativas que el contratista crea oportunas siempre que se justifiquen técnicamente y que tales cambios no impliquen la disminución de los niveles de prevención previstos. Dicho plan deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras y por el promotor de la obra.

Para ello, se realizará la comprobación, a pie de obra, de los siguientes aspectos técnicos previos:

- Revisión de los planos de la obra.
- Replanteo.
- Maquinaria y herramientas adecuadas.
- Medios de transporte adecuados al proyecto.
- Elementos auxiliares precisos.
- Materiales, fuentes de energía a utilizar.
- Protecciones colectivas necesarias, etc.

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna o varias de las siguientes sugerencias:

- Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.
- Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.
- El comienzo de los trabajos, sólo deberá acometerse cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su asentamiento y delimitación definida de las zonas de influencia durante las maniobras, suministro de materiales así como el radio de actuación de los equipos en condiciones de seguridad para las personas y los restantes equipos.
- Se establecerá un planning para el avance de los trabajos, así como la retirada y acopio de la totalidad de los materiales empleados, en situación de espera.
- Ante la presencia de líneas de alta tensión tanto la grúa como el resto de la maquinaria que se utilice durante la ejecución de los trabajos guardarán la distancia de seguridad de acuerdo con lo indicado en el presente estudio.
- Se revisará todo lo concerniente a la instalación eléctrica comprobando su adecuación a la potencia requerida y el estado de conservación en el que se encuentra.
- Será debidamente cercada la zona en la cual pueda haber peligro de caída de materiales, y no se haya podido apantallar adecuadamente la previsible parábola de caída del material.

Como se indica en el art. 8 del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre, los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud que recoge el art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, deberán ser tomados en consideración por el proyectista en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra y en particular al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los diferentes trabajos y al estimar la duración prevista de los mismos. El Coordinador en materia de seguridad y salud en fase de proyecto será el que coordine estas cuestiones.

- Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.
- Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, prendas de protección individual tales como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.
- El personal habrá sido instruido sobre la utilización correcta de los equipos individuales de protección, necesarios para la realización de su trabajo. En los riesgos puntuales y esporádicos de caída de altura, se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad ante la imposibilidad de disponer de la adecuada protección colectiva u observarse vacíos al respecto a la integración de la seguridad en el proyecto de ejecución.

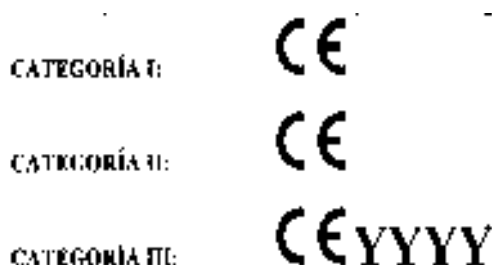
Cita el art. 10 del R.D. 1627/97 la aplicación de los principios de acción preventiva en las siguientes tareas o actividades:

- Mantenimiento de las obras en buen estado de orden y limpieza.

- Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de vías de paso y circulación.
- La manipulación de los diferentes materiales y medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios con el objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los diferentes materiales, en particular los peligrosos.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados
- El almacenamiento y la eliminación de residuos y escombros.
- La adaptación de los diferentes tiempos efectivos a dedicar a las distintas fases del trabajo.
- La cooperación entre el personal del Contratista principal, los subcontratistas y trabajadores autónomos que intervengan en el desarrollo de las obras.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se desarrolle de manera próxima.

#### Protecciones personales.

Cuando los trabajos requieran la utilización de prendas de protección personal, éstas llevarán el sello -CE- y serán adecuadas al riesgo que tratan de paliar, ajustándose en todo a lo establecido en el R.D. 773/97 de 30 de Mayo.



En caso de que un trabajador tenga que realizar un trabajo esporádico en alturas superiores a 2 m y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ir provisto de cinturón de seguridad homologado (de sujeción o anti caídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

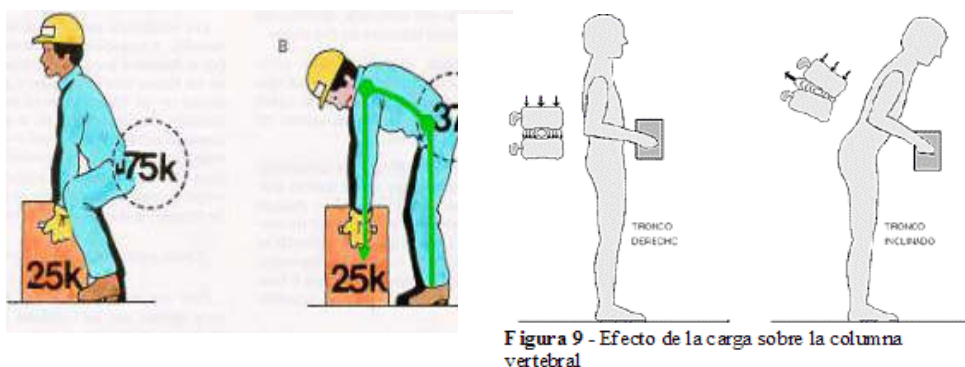
#### Manipulación manual de cargas.

No se manipularán manualmente por un solo trabajador más de 25 Kg.

Para el levantamiento de una carga es obligatorio lo siguiente:

- Asentar los pies firmemente manteniendo entre ellos una distancia similar a la anchura de los hombros, acercándose lo más posible a la carga.

- Flexionar las rodillas, manteniendo la espalda erguida.
- Agarrar el objeto firmemente con ambas manos si es posible.
- El esfuerzo de levantar el peso lo debe realizar los músculos de las piernas.
- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo, debiendo evitarse los giros de la cintura.



Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

- Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
- Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
- Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

### Manipulación de cargas con la grúa.

En todas aquellas operaciones que conlleven el empleo de aparatos elevadores, grúas torre, camión grúa o similares, es recomendable la adopción de las siguientes normas generales:

- Señalar de forma visible la carga máxima que pueda elevarse mediante el aparato elevador utilizado.
- Acoplar adecuados pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.
- Emplear para la elevación de materiales recipientes adecuados que los contengan, o se sujeten las cargas de forma que se imposibilite el desprendimiento parcial o total de las mismas.

- Las eslingas llevarán placa de identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas.
- De utilizar cadenas estas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima. Estarán libres de nudos y se enrollarán en tambores o polichas adecuadas.
- Para la elevación y transporte de piezas de gran longitud se emplearán palonniers o vigas de reparto de cargas, de forma que permita esparcir la luz entre apoyos, garantizando de esta forma la horizontalidad y estabilidad.
- El gruista antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera. Si durante el funcionamiento de la grúa se observara inversión de los movimientos, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata a la Dirección Técnica de la obra.

#### 6.4. Medidas preventivas para evitar riesgos a terceros.

Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso de toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

Se señalará la existencia de zanjas abiertas, para impedir el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y se vallará toda la zona peligrosa, debiendo establecerse la vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

Toda la señalización será ratificada por la Dirección facultativa de la Obra.

Los riegos de daños a terceros pueden producirse por un lado debido al acceso de vehículos o personas ajenas a las obras a las instalaciones y tajos de la obra y por otro por las interrupciones que se puedan ocasionar durante los trabajos realizados en carreteras, vías y caminos transitados.

#### ✓ **Riesgos más frecuentes.**

Los riesgos de daños a terceros son:

- Caída al mismo y a distinto nivel.
- Proyección de partículas.
- Atropellos y colisiones con vehículos.
- Derivados de las voladuras.
- Derivados de los desvíos de carreteras y caminos.
- Motivados por cortes de tráfico.
- Derivados de los transportes de máquinas y productos.
- Interferencia con líneas eléctricas aéreas.
- Roturas de conducciones enterradas de agua, gas, electricidad, etc.

Para evitar los posibles daños a terceros que puedan derivarse se ha previsto la siguiente planificación de medidas preventivas:

- Se impedirá el acceso de personas ajenas a la obra, señalizándose mediante carteles de advertencia y cercándose adecuadamente la zona de instalaciones y tajos abiertos en cada momento.
- Se considerará zona de trabajo la zona donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando, y zona de peligro una franja de 5m alrededor de la primera zona.
- Si se interceptan caminos transitados frecuentemente por peatones, se protegerán por medio de valla autónoma metálica. En el resto del límite de la zona de peligro se dispondrá cinta de balizamiento reflectante.
- Antes de comenzar los trabajos se deberán conocer los servicios públicos que puedan resultar afectados, tales como: agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Por otra parte existirán riesgos derivados de la circulación de vehículos, al tener que realizar pasos alternativos y desvíos provisionales. Además, los caminos que en la actualidad atraviesen el terreno donde se ubicará la futura obra, entrañan un riesgo, ya que por ellos circulan personas que pudieran verse involucradas en un accidente. Por ello es preciso adoptar las medidas necesarias para aislar dentro del recinto de la obra aquellos riesgos que pudieran afectar a terceras personas que no intervienen en la misma.
- Se dispondrá barrera móvil y articulada tipo new jersey lastrada con agua para realizar el desvío de vehículos en calzada. Dicha barrera irá dotada de señales luminosas para facilitar la visibilidad en las horas nocturnas.
- Se dispondrán las siguientes señales de circulación verticales amarillas, según se indica en los planos de planificación de prevención.
- Se colocará barreras móviles de seguridad para vallado perimetral de los itinerarios de peatones durante la ejecución de las obra y para acordonar la zona destinada a acopios de obra e instalaciones de higiene y seguridad.

## **6.5. Medidas Preventivas de Tipo General.**

### **A) DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD QUE DEBERÁN APLICARSE EN LAS OBRAS.**

#### **Disposiciones mínimas generales relativas a las zonas de trabajo.**

##### **ESTABILIDAD Y SOLIDEZ.**

- Deberá procurarse de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
- El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

##### **INSTALACIONES DE SUMINISTRO Y REPARTO DE ENERGÍA.**

- La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la

normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

- Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen ningún peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.
- El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

#### **DETECCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS.**

- Dadas las características de la obra y la situación exterior de las zonas de trabajo, los equipos y maquinaria previstos, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales y el número de personas que pueden hallarse presentes, se entiende que serán suficientes los dispositivos contraincendios que existen en la zona que nos ocupa, suficientemente dotados de estos Servicios.

#### **VENTILACIÓN.**

- Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, estos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente. Dado que los trabajos se realizan en el exterior, y que dentro de las zanjas abiertas la dimensión de éstas permite por su amplitud una renovación de aire adecuada, no se contempla la instalación de sistemas de ventilación.

#### **EXPOSICIÓN A RIESGOS PARTICULARES.**

- Los trabajadores no estarán expuestos a fuertes niveles de ruido, ni a factores externos nocivos (gases, vapores, polvos).
- Si algunos trabajadores deben permanecer en zonas cuya atmósfera pueda contener sustancias tóxicas o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, dicha atmósfera deberá ser controlada y deberán adoptarse medidas de seguridad al respecto.
- En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de cierto riesgo. Deberá estar bajo vigilancia permanente desde el exterior para que se le pueda prestar un auxilio eficaz e inmediato.

#### **ESPACIO DE TRABAJO.**

- Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

#### **PRIMEROS AUXILIOS.**



- Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.
- Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.
- Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad requieran, deberán contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.
- Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme el Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.
- Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

#### **MUJERES EMBARAZADAS Y MADRES LACTANTES.**

- Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

#### **TRABAJADORES MINUSVÁLIDOS.**

- Dadas las características del tipo de trabajo, se considera poco probable la existencia de trabajadores con algún tipo de minusvalía. En todo caso, las zonas de trabajo deberán estar acondicionadas teniendo en cuenta en su caso, a los trabajadores minusválidos.

#### **DISPOSICIONES VARIAS.**

- Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.
- En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.
- Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

#### **Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en zonas exteriores.**

##### **CAÍDA DE OBJETOS.**

- Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales, para ello se utilizarán siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.
- Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.
- Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse y/o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

### **CAÍDAS DE ALTURA.**

- Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en las zonas de las obras, y que supongan o puedan suponer para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 1,50 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.
- Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
- Los trabajos en la proximidad de desniveles sólo podrán efectuarse en principio, con la ayuda de equipos concebidos para el fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad.
- Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberán disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.
- La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia.

### **FACTORES ATMOSFÉRICOS.**

- Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

### **VEHÍCULOS Y MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS Y TRANSPORTE DE MATERIALES.**

- Los vehículos y maquinaria para movimiento de tierra y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
- En todo caso y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
- Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:
  - Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuanto, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
  - Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
  - Utilizarse correctamente.
  - Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

- Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en ellas o por su peso afecten las excavaciones, vehículos o maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales.
- Las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger el conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

#### **INSTALACIONES, MÁQUINAS Y EQUIPOS.**

- Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
- En todo caso, y a salvo de las disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquina y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
- Las instalaciones, máquinas y equipos incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:
  - Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
  - Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
  - Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
  - Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.
  - Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

#### **OTROS TRABAJOS ESPECÍFICOS.**

- Los trabajos de demolición, que puedan suponer un peligro para los trabajadores, deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.
- En los trabajos de prueba de tuberías, se tendrá la máxima precaución durante el periodo de toma de presión, y se evitará cualquier aproximación a la tubería en carga, especialmente en las zonas de principio y fin de la prueba, codos, te y piezas especiales.

#### **6.6. Normativa Particular a aplicar en cada Fase de Obra.**

##### **Excavación manual y mecánica.**

##### **NORMAS GENERALES.**

Tanto el autor del Proyecto como la Coordinación de Seguridad y Salud en fase de proyecto han tenido en cuenta en la redacción del presente proyecto, todos aquellos aspectos del proceso productivo que, de una u otra forma, pueden poner en peligro la salud e integridad física de los trabajadores o de terceras personas ajenas a la obra. Estos aspectos de carácter técnico son los siguientes:

- La existencia o no de conducciones eléctricas, telefónicas, de agua o de riego a fin de solicitar a la compañía o responsable correspondiente la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.
- Planos de la existencia de colectores, desagües y galerías o pozos.
- Estudio geológico y geofísico del terreno en el que se va a proceder a la excavación.
- Estudio de las edificaciones existentes en la zona.
- Estudio de la climatología e hidrología del lugar a fin de controlar el agua tanto subterránea como procedente de lluvia.
- Presencia de árboles colindantes con raíces profundas que pueden posibilitar el desprendimiento de la masa de terreno asentado.

Con todos estos datos, se seleccionarán las técnicas más adecuadas a emplear en cada caso concreto, y las que mayores garantías de seguridad ofrezca a los trabajadores que ejecutan la obra. Las determinaciones del Proyecto deberán ser contrastadas de forma previa al inicio de las obras por el Contratista Adjudicatario, con la supervisión del Coordinador de Seguridad y Salud.

Deberán estar perfectamente localizados todos los servicios afectados, los de abastecimiento de agua detectados en el Proyecto, e insistiendo acerca de los de teléfonos o electricidad que puedan existir dentro del radio de acción de la obra de excavación, y gestionar con la compañía suministradora su desvío o su puesta fuera de servicio.

Las zonas de trabajo estarán rodeadas de una valla o verja de altura no menor de 1 m. que la separe sólidamente de las zonas de libre circulación. Las vallas se situarán a una distancia del borde de la excavación no menor de 1,50 m.

Cuando sea previsible el paso de personas o vehículos junto al borde de las excavaciones, pozos, etc. se dispondrá de vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP-44 según UNE 20.324.

En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de personas y 2 m el de vehículos.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, tales como palas, picos, barras, así como tablones, puntales, y las prendas de protección individual como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.

#### **PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS ELÉCTRICOS.**

En caso de encontrarse con una línea eléctrica no prevista, inicialmente se deberán adoptar algunas de las siguientes medidas preventivas:

- Suspende los trabajos de excavación en las proximidades de la línea.
- Descubrir la línea sin deteriorarla y con suma precaución.
- Proteger la línea para evitar su deterioro, impedir el acceso de personal a la zona e informar a la compañía suministradora.
- Todos los trabajos que se realicen en las proximidades de líneas en tensión, deberán contar la presencia de un Vigilante de la compañía suministradora.

## **6.7. Normativa Particular de Seguridad en cada medio a utilizar.**

### **Herramientas.**

#### **HERRAMIENTAS DE PERCUSIÓN.**

##### **Enumeración:**

- Macetas, cinces, escoplos, punteros y escarpas
- Pico, pala, azada, picola

##### **Causas de los riesgos:**

- Mangos inseguros, rajados o ásperos.
- Rebabas en aristas de cabeza.
- Uso inadecuado de la herramienta.

##### **Medidas de prevención:**

- Rechazar toda maceta con el mango defectuoso.
- No tratar de arreglar un mango rajado.
- La maceta se usará exclusivamente para golpear y siempre con la cabeza.
- Las aristas de la cabeza han de ser ligeramente romas.

##### **Medidas de protección:**

- Empleo de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato.
- Las pantallas faciales serán preceptivas si en las inmediaciones se encuentran otros operarios trabajando.

#### **HERRAMIENTAS PUNZANTES.**

##### **Enumeración:**

- Destornilladores, berbiqués

##### **Causas de los riesgos:**

- Cabezas de cinces y punteros floreados con rebabas.
- Inadecuada fijación al astil o mango de la herramienta.
- Material de calidad deficiente.
- Uso prolongado sin adecuado mantenimiento.
- Maltrato de la herramienta.
- Utilización inadecuada por negligencia o comodidad.
- Desconocimiento o imprudencia de operario.

▪

#### **Medidas de prevención:**

- En cinceles y punteros comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajadas o fisuras.
- No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano.
- Para un buen funcionamiento, deberán estar bien afiladas y sin rebabas.
- No cincelar, taladrar, marcar, etc. nunca hacia uno mismo ni hacia otras personas.
- Deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.
- No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.
- El vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.
- No mover la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.
- Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles. En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

#### **Medidas de protección:**

- Deben emplearse gafas antimpactos de seguridad, homologadas para impedir que esquirlas y trozos desprendidos de material puedan dañar a la vista.
- Se dispondrá de pantallas faciales protectoras abatibles, si se trabaja en la proximidad de otros operarios.
- Utilización de protectores de goma maciza para asir la herramienta y absorber el impacto fallido (protector tipo "Gomanos" o similar).

#### **Pequeña maquinaria.**

##### **ESMERILADORA. RADIAL.**

- Se tendrán en cuenta todas las indicaciones anteriores.

##### **SIERRA CIRCULAR.**

- El disco circular de la sierra ha de disponer de un triscado adecuado de los dientes que faciliten la apertura del corte de la madera.
- En la parte posterior del disco y alineado en el mismo plano vertical con él, debe disponer de un cuchillo divisor, que impida la tendencia al cierre del corte de madera, y consecuentemente la posibilidad de gripaje del disco y proyección de la madera a la cara del operario.
- El protector sobre el disco de corte debe ser basculante, o adaptable al espesor de la tabla a cortar, debiendo permitir buena visión del corte, tanto frontal como lateralmente.

- Para conseguir la inaccesibilidad de la parte inferior del disco que sobresale bajo la mesa, se empleará una carcasa envolvente de la hoja de la sierra que debe permitir el movimiento total de la misma.
- La correa de transmisión se cubrirá mediante un resguardo fijo.
- Esta máquina deberá ser utilizada exclusivamente por personal especializado y autorizado.
- El interruptor de la máquina deberá ser del tipo embutido y alejado de la proximidad de las correas de transmisión.
- La máquina deberá estar dotada de empujadores y guía.

#### **SIERRA CIRCULAR DE MANO.**

La sierra circular de mano permite realizar ajustes in situ de las piezas de madera, se deberán seguir las siguientes normas de seguridad:

- Comprobar que el protector retráctil del disco está colocado y con la máquina parada, y desconectada de la corriente verificar que realiza la retracción correctamente, sin obstrucciones ni atascos.
- Verificar que el disco está bien sujeto y en la posición adecuada.
- Se realizarán los cortes sobre piezas de madera apoyadas y sujetas.
- Antes de iniciar el corte revisar la pieza, eliminando los clavos, tornillos, alambres o herrajes que puedan estorbar.
- En la dirección de corte de la máquina no se encontrará ninguna persona.
- No frenar el disco, dejar que se detenga por sí solo.
- No soltar la máquina mientras el disco sigue girando

#### **TALADRADORA Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES.**

De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las máquinas eléctricas portátiles son las siguientes:

- Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes ó cualquier otro defecto.
- Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.
- Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.
- Al terminar se dejará la máquina limpia y desconectada de la corriente.
- Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 voltios como máximo ó mediante transformadores separadores de circuitos.
- El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.
- Utilizar gafas antimpactos ó pantalla facial.
- La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.

- En el caso de que el material a taladrar se desmenuzara en polvo fino utilizar mascarilla con filtro mecánico (puede utilizarse las mascarillas de celulosa desechables).
- Para fijar la broca al portabrocas utilizar la llave específica para tal uso.
- No frenar el taladro con la mano.
- No soltar la herramienta mientras la broca tenga movimiento.
- No inclinar la broca en el taladro con objeto de agrandar el agujero, se debe emplear la broca apropiada a cada trabajo.
- En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta, esta estará apoyada y sujeta.
- Al terminar el trabajo retirar la broca de la máquina.
- Utilizar gafas anti-impacto o pantalla facial.
- Para fijar el plato flexible al portabrocas utilizar la llave específica para tal uso.
- No frenar la rotación inercial de la herramienta con la mano.
- No inclinar el disco en exceso con objeto de aumentar el grado de abrasión, se debe emplear la recomendada por el fabricante para el abrasivo apropiado a cada trabajo.
- Al terminar el trabajo retirar el plato flexible de la máquina.

#### **Máquinas intermedias.**

##### **COMPRESOR**

- Antes de la puesta en marcha, revisar las mangueras, uniones y manómetros, sustituyéndose las que no estén en buen estado.
- Con el calderín, ya despresurizado, se purgará periódicamente el agua de condensación que se acumula en el mismo.
- Se extenderán las mangueras procurando no interferir en los pasos.
- No se interrumpirá el suministro de aire doblando la manguera, deberán ponerse en el circuito de aire las llaves necesarias.
- No se utilizará el aire a presión para la limpieza de personas o de vestimentas.
- En el caso de producir ruido con niveles superiores a los que establece la ley (90 dB) utilizarán protectores auditivos todo el personal que tenga que permanecer en su proximidad. Al terminar el trabajo se recogerán las mangueras y se dejarán todos los circuitos sin presión.
- En los lugares cerrados se conducirán los humos de escape al exterior ó se realizará ventilación forzada, o se dotará al tubo de escape de un filtro contra emanaciones de CO<sub>2</sub>.

##### **HORMIGONERA.**

- Deberá tener perfectamente protegidos los elementos móviles con defensas, resguardos o separadores de material recio y fijado sólidamente a la máquina. Tendrán que ser desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrases, sustitución de piezas, etc.
- Si la hormigonera se alimenta con corriente eléctrica y las masas de toda la máquina están puestas a tierra, siendo ésta inferior a 80 ohmios, la base de conexión de la manguera al



cuadro estará protegida con un interruptor diferencial de 300 miliamperios. En caso contrario, los interruptores diferenciales serán de alta sensibilidad (30 mA).

- Cuando la hormigonera esté accionada por motor de explosión, se deberá emplear la técnica correcta en el arranque con manivela.
- La máquina estará ubicada en lugar permanente y estable que no pueda ocasionar vuelcos o desplazamientos involuntarios.
- La boca de evacuación de la hormigonera estará sobre la vertical de un muelle de descarga adecuado para el asiento de la tolva de transporte.
- El habitáculo del operador deberá disponer de marquesina rígida protegiéndole de la caída de objetos desde cotas superiores, y plataforma de material aislante que impida el contacto directo con la humedad de la zona y la conductividad eléctrica en caso de derivación.
- La zona de trabajo estará lo más ordenada posible, libre de elementos innecesarios, y con toma de agua próxima.
- Deberá tener perfectamente protegidos los elementos móviles con defensas, resguardos o separadores de material recio y fijado sólidamente a la máquina. Tendrán que ser desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrases, sustitución de piezas, etc.
- Si la hormigonera se alimenta con corriente eléctrica y las masas de toda la máquina están puestas a tierra, siendo ésta inferior a 80 ohmios, la base de conexión de la manguera al cuadro estará protegida con un interruptor diferencial de 300 miliamperios. En caso contrario, los interruptores diferenciales serán de alta sensibilidad (30 mA).
- Cuando la hormigonera esté accionada por motor de explosión, se deberá emplear la técnica correcta en el arranque con manivela.
- La máquina estará ubicada en lugar permanente y estable que no pueda ocasionar vuelcos o desplazamientos involuntarios.
- La boca de evacuación de la hormigonera estará sobre la vertical de un muelle de descarga adecuado para el asiento de la tolva de transporte.
- El habitáculo del operador deberá disponer de marquesina rígida protegiéndole de la caída de objetos desde cotas superiores, y plataforma de material aislante que impida el contacto directo con la humedad de la zona y la conductividad eléctrica en caso de derivación.
- La zona de trabajo estará lo más ordenada posible, libre de elementos innecesarios, y con toma de agua próxima.

### **Grandes máquinas.**

#### **RETROEXCAVADORA.**

#### **Funciones de los operadores de las máquinas.**

- Debe comprobar antes de iniciar su turno de trabajo o jornada el buen funcionamiento de todos los movimientos y de los dispositivos de seguridad.
- Previamente se deben poner a cero todos los mandos que no lo estuvieran.
- Bajo ningún concepto utilizará la contramarcha para el frenado de la maniobra.
- El cable de trabajo deberá estar siempre tensado incluso al dejar el equipo en reposo.

- El operador no puede abandonar el puesto de mando mientras tenga la máquina una carga suspendida.
- En los relevos el operador saliente indicará sus impresiones al entrante sobre el estado de la máquina y anotarlo en un libro de incidencias que se guardará en obra.
- Los mandos han de manejarse teniendo en cuenta los efectos de la inercia, de modo que los movimientos de elevación, traslación y giro cesen sin sacudidas.
- Los interruptores y mandos no deben sujetarse jamás con cuñas o ataduras.
- El operador debe observar el comportamiento del equipo durante las maniobras de traslación. Dará señales de aviso antes de iniciar cualquier movimiento.
- Evitará el vuelo de equipos o cargas suspendidas por encima de las personas.
- Está totalmente prohibido subir personas a la cabina, así como hacer pruebas de sobrecarga basándose en personas.
- La máquina no podrá extraer elementos empotrados ni realizar tiros sesgados que comprometan su equilibrio.
- En las maniobras únicamente prestará atención al señalista
- Al repostar o parar la máquina:
  - Mantener el motor parado, las luces apagadas y no fumar cuando se esté llenando el depósito.
  - Es preferible parar la máquina en terreno llano, calzar las ruedas y apoyar el equipo articulado en el suelo.
  - El terreno donde se estacione la máquina será firme y estable. En invierno no estacionar la máquina sobre barro o charcos, en previsión de dificultades por heladas.
  - Colocar los mandos en punto muerto.
  - Colocar el freno de parada y desconectar la batería.
- El operador de la máquina quitará la llave de contacto y tras cerrar la puerta de la cabina se responsabilizará de la custodia y control de la misma.

#### **Cambios del equipo de trabajo.**

- Elegir un emplazamiento llano y despejado.
- Las piezas desmontadas se evacuarán del tajo.
- Seguir escrupulosamente las indicaciones del manual del fabricante.
- Antes de bajar los equipos hidráulicos, bajar la presión de los mismos.
- Para el manejo de las piezas utilizar guantes.
- Si el maquinista necesita un ayudante, le explicará con detalle lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

#### **Averías en la zona de trabajo.**

- Siempre que sea posible, bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno.
- Colocar las señales y rótulos adecuados indicando el tipo de avería y la máquina afectada.
- Si se para el motor, detener inmediatamente la máquina ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.
- Para la reparación de cualquier avería ajustarse a las indicaciones del manual del fabricante.
- No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.
- No servirse nunca de la pala para levantar la máquina.
- Para cambiar un neumático, colocar una base firme de reparto para subir la máquina.

#### **Transporte de la máquina.**

- Estacionar el remolque en zona llana.
- Comprobar que la longitud y tara del remolque así como el sistema de bloqueo y estiba de la carga son los adecuados para transportar la máquina.
- Asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
- Bajar el equipo articulado en cuanto se haya subido la máquina al remolque.
- Si el equipo articulado no cabe en la longitud del remolque, se desmontará.
- Quitar la llave de contacto.
- Anclar sólidamente las ruedas y eslinga en tensión la estructura de la máquina a la plataforma.

#### **CAMIONES DE CARGA Y TRANSPORTE.**

##### **Funciones de los conductores de los camiones.**

- Serán las explicitadas para los operadores de máquinas en general

##### **Averías en la zona de trabajo.**

- Colocar las señales y rótulos adecuados indicando el tipo de avería y el vehículo afectado.
- Si se para el motor, detener inmediatamente el vehículo ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.
- Para la reparación de cualquier avería ajustarse a las indicaciones del manual del fabricante.
- No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.
- Para cambiar un neumático, colocar una base firme de reparto para sujetar el vehículo.

### 6.8. Mantenimiento Preventivo.

#### **Vías de circulación y zonas peligrosas.**

Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escaleras fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de materiales, incluida aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad. Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto. Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de los accesos, pasos de peatones, corredores y escaleras.

Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

#### **Mantenimiento de la maquinaria y equipos.**

- Colocar la máquina en terreno llano.
- Bloquear las ruedas o las cadenas.
- Apoyar en el terreno el equipo articulado. Si por causa de fuerza mayor ha de mantenerse levantado, deberá inmovilizarse adecuadamente.
- Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.
- No permanecer entre las ruedas, sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.
- No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.
- No utilizar nunca un mechero o cerillas para iluminar el interior del motor.
- Disponer en buen estado de funcionamiento y conocer el manejo del extintor.
- Conservar la máquina en un estado de limpieza aceptable.

Mantenimiento de la maquinaria en el taller de obra:

- Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar.
- No limpiar nunca las piezas con gasolina, salvo en local muy ventilado.
- No fumar.
- Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismos.

- Si son varios los mecánicos que deban trabajar en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.
- Dejar enfriar el motor antes de retirar el tapón del radiador.
- Bajar la presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite, comprobar que su temperatura no sea elevada.
- Si se tiene que dejar elevado el brazo del equipo, se procederá a su inmovilización mediante tacos, cuñas o cualquier otro sistema eficaz, antes de empezar el trabajo.
- Tomar las medidas de conducción forzada para realizar la evacuación de los gases del tubo de escape, directamente al exterior del local.
- Cuando deba trabajarse sobre elementos móviles o articulados del motor (p.e. tensión de las correas), éste estará parado.
- Antes de arrancar el motor, comprobar que no ha quedado ninguna herramienta, trapo o tapón encima del mismo.
- Utilizar guantes que permitan un buen tacto y calzado de seguridad con piso antideslizante.
- En caso de transmisión hidráulica se revisarán frecuentemente los depósitos de aceite hidráulico y las válvulas indicadas por el fabricante. El aceite a emplear será el indicado por el fabricante.

#### **Mantenimiento de los neumáticos.**

- Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores.
- No utilizar nunca la pluma o la cuchara para levantar la máquina.
- Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda esté separada de la máquina.
- Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral junto a la banda de rodadura, en previsión de proyección del aro por sobrepresión.
- No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.

#### **Revisión de elementos de seguridad.**

Los elementos de señalización se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere oportuno, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulvígenos.

Se efectuará al menos trimestralmente una revisión a fondo de los elementos de los aparatos de elevación, prestando especial atención a cables, frenos, contactos eléctricos y sistemas de mando.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de iniciar los trabajos. Se extremará esta precaución cuando los trabajos hayan estado interrumpidos más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvias o heladas.

Al suspender los trabajos, no deben quedar elementos o cortes del terreno en equilibrio inestable. En caso de imposibilidad material, de asegurar su estabilidad provisional, se aislarán mediante obstáculos físicos y se señalizará la zona susceptible de desplome. En cortes del terreno es una buena medida preventiva asegurar el mantenimiento de la humedad del propio terreno facilitando su cohesión con una cobertura provisional de plástico polietileno de galga 300.

Realizada la excavación y entibado de la misma, se efectuará una revisión general de las posibles lesiones o afecciones ocasionadas en las construcciones circundantes (edificaciones medianeras, sumideros, arquetas, pozos, colectores, servicios urbanos y líneas afectadas), restituyéndolas al estado previo al inicio de los trabajos.

Antes de iniciar los trabajos, se revisará la estabilidad y buena colocación de los andamios, apeos y encofrados entre los que tengan que trabajar, así como el estado de los materiales que lo componen.

### **Mantenimiento de máquinas herramientas y equipos.**

Toda la maquinaria y equipo se deberá desconectar por principio, y se evitará mediante enclavamientos o cualquier otro sistema eficaz su puesta en marcha intempestiva mientras se hacen reparaciones, lubricaciones o inspecciones.

No se retirarán los resguardos de las partes de una máquina que esté en movimiento. Todo dispositivo de protección que se haya desmontado se colocará lo más rápidamente posible, y que en todo caso antes de poner la máquina en servicio.

Caso de tener que efectuar trabajos de conservación, de reparación o de otra índole en las proximidades del área de actuación de una máquina o equipo que entrañe algún tipo de riesgo para los operarios, este deberá permanecer parado y con el dispositivo de puesta en marcha enclavado, mientras duren dichos trabajos.

Disponer en buen estado de funcionamiento y conocer el manejo de los extintores.

Conservar la máquina en un estado de limpieza aceptable.

### **Mantenimiento de la maquinaria en el taller de obra.**

Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar.

No limpiar nunca las piezas con gasolina, salvo en local muy ventilado.

Antes de empezar las reparaciones, accionar el descargo del interruptor general o retirar fusibles, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismos.

Toda máquina, equipo o parte de ellos que deban quedar suspendidos o apartados mediante elementos de sujeción, como sargentos, mordazas, eslingas o gatos, deben tener plenas garantías de que están bien bloqueados o sujetos antes de permitir al personal pasar por debajo o entre ellos.

Si son varios los mecánicos que deban trabajar en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.

Bajar la presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite, comprobar que su temperatura no sea elevada.

Cuando se deba trabajar sobre elementos móviles o articulados del motor, éste estará parado.

Todas las modificaciones, ampliaciones, repuestos o reparaciones deben conservar, por lo menos, el mismo factor de seguridad del equipo original.

Antes de la puesta en funcionamiento de la máquina herramienta, comprobar que no ha quedado ninguna herramienta, trapo o tapón encima del mismo o en zonas de afectación de desplazamientos y articulaciones.

Utilizar guantes que permitan un buen tacto y calzado de seguridad con plantilla metálica incorporada.

#### **6.9. Instalaciones Generales de Higiene en la Obra.**

##### **Servicios higiénicos.**

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

- Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.
- Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.
- Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

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

- Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene.
- Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberán tener lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuese necesario cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.
- Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre uno y otros deberá ser fácil.
- Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.
- Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberán preverse una utilización por separado de los mismos.

##### **Locales de descanso o de alojamiento.**

Puesto que no existe este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo para la restauración y el descanso.

#### **6.10. Vigilancia de la Salud y Primeros Auxilios en la Obra.**

##### **Vigilancia de la Salud.**

Indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95 de 8 de Noviembre), en su art. 22 que el Empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo. Esta vigilancia solo podrá llevarse a

efecto con el consentimiento del trabajador exceptuándose, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de la salud de un trabajador puede constituir un peligro para sí mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

En todo caso se optará por aquellas pruebas y reconocimientos que produzcan las mínimas molestias al trabajador y que sean proporcionadas al riesgo.

Las medidas de vigilancia de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud. Los resultados de tales reconocimientos serán puestos en conocimiento de los trabajadores afectados y nunca podrán ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin conocimiento expreso del trabajador.

No obstante lo anterior, el empresario y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de prevención y protección, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materias preventivas.

En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que legalmente se determinen.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

El R.D. 39/97 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, establece en su art. 37.3 que los servicios que desarrollen funciones de vigilancia y control de la salud de los trabajadores deberán contar con un médico especialista en Medicina del Trabajo o Medicina de Empresa y un ATS/DUE de empresa, sin perjuicio de la participación de otros profesionales sanitarios con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

La actividad a desarrollar deberá abarcar:

- Evaluación inicial de la salud de los trabajadores después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.
- Evaluación de la salud de los trabajadores que reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadores. Y, finalmente, una vigilancia de la salud a intervalos periódicos.

La vigilancia de la salud estará sometida a protocolos específicos u otros medios existentes con respecto a los factores de riesgo a los que esté sometido el trabajador. La periodicidad y contenido de los mismos se establecerá por la Administración oídas las sociedades científicas correspondientes. En cualquier caso incluirán historial clínico- laboral, descripción detallada del puesto de trabajo, tiempo



de permanencia en el mismo y riesgos detectados y medidas preventivas adoptadas. Deberá contener, igualmente, descripción de los anteriores puestos de trabajo, riesgos presentes en los mismos y tiempo de permanencia en cada uno de ellos.

El personal sanitario del servicio de prevención deberá conocer las enfermedades que se produzcan entre los trabajadores y las ausencias al trabajo por motivos de salud para poder identificar cualquier posible relación entre la causa y los riesgos para la salud que puedan presentarse en los lugares de trabajo.

Este personal prestará los primeros auxilios y la atención de urgencia a los trabajadores víctimas de accidentes o alteraciones en el lugar de trabajo.

El art. 14 del Anexo IV A del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre de 1.997 por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, indica las características que debe reunir el lugar adecuado para la práctica de los primeros auxilios que habrán de instalarse en aquellas obras en las que por su tamaño o tipo de actividad así lo requieran.

#### **Primeros auxilios en la obra.**

Dada la situación de la obra, se entiende como solución más adecuada la de establecer un concierto con los medios sanitarios y asistenciales existentes en la zona próxima a la obra, suficientes a los efectos que nos ocupan.

#### **6.11. Obligaciones del Empresario en Materia Formativa.**

El artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95 de 8 de Noviembre) exige que el empresario, en cumplimiento del deber de protección, deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, a la contratación, y cuando ocurran cambios en los equipos, tecnologías o funciones que desempeñe.

Tal formación estará centrada específicamente en su puesto o función y deberá adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos. Incluso deberá repetirse si se considera necesario.

La formación referenciada deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo, o en su defecto, en otras horas pero con descuento en aquella del tiempo invertido en la misma. Puede impartirla la empresa con sus medios propios o con otros concertados, pero su coste nunca recaerá en los trabajadores.

En el momento de su ingreso en la obra, todo el personal recibirá instrucciones adecuadas sobre el trabajo a realizar, así como las normas de comportamiento que deben cumplir. Antes del comienzo de nuevos trabajos se instruirá por medio de sus mandos naturales, a las personas que en ella intervengan, sobre sus riesgos y concreta prevención. A este personal se le entregará los medios auxiliares si fuera necesario. Así mismo, se les instruirá sobre el trabajo que haya de realizar. En el caso de personal perteneciente a las subcontratas, este debe recibir dicha formación e información de sus mandos directos de la propia subcontrata, la cual lo debe acreditar ante La Empresa principal.

Si se trata de personas que van a desarrollar en la Empresa funciones preventivas de los niveles básico, intermedio o superior, el R.D. 39/97 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención indica, en sus Anexos III al VI, los contenidos mínimos de los programas formativos a los que habrá de referirse la formación en materia preventiva.

## 7. CAPÍTULO SÉPTIMO: LEGISLACIÓN, NORMATIVAS Y CONVENIOS DE APLICACIÓN AL PRESENTE ESTUDIO.

### 7.1. Legislación.

Se citan las siguientes:

#### **Generales:**

- LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, Ley 31/1995, de 8 de Noviembre; BOE de 10 de Noviembre/1995.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por lo que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- 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, (B.O.E. nº 75, de 29 de marzo).
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero de 1992, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Ámbito de las Empresas de Trabajo Temporal.
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. 9/3/71) (B.O.E. 11/3/71).
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Real Decreto 1561/1995 de 21 de septiembre (B.O.E. de 26 de septiembre de 1995), sobre jornadas especiales de trabajo.
- Obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obra (art. 4º y 5º del Real Decreto 1627/97, de 24 de Octubre, B.O.E. del 25), y obligación de la elaboración de un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, art. 7º del citado Real Decreto.
- Modelo de libro de incidencias correspondiente a obras en las que sea obligatorio la inclusión de un Estudio de Seguridad y S. en el Trabajo (O.M. de 20 de septiembre de 1986).
- Comunicación de apertura o reanudación de centros de trabajo. O.M. de noviembre de 1986.

#### **Electricidad:**

- 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. Quedando derogada la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 16-3-71), Capítulo VI sobre electricidad.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (O.M. 20-9-73) (B.O.E. 9-10-73).
- Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión (O.M. 28-11-68).
- Orden 31 de Octubre de 1.973. Ministerio de Industria, B.O.E. 27/28/29/31 de Diciembre. Instrucciones complementarias del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- Orden 6 de Abril de 1.974, Ministerio de Industria B.O.E. 15 de Abril. Observaciones complementarias a la orden de 31 de Octubre de 1.973.
- Orden de 19 de Diciembre de 1.977, Ministerio de Industria. Modificación instrucciones complementarias de la Orden de 31 de Octubre de 1973.

#### **Máquinas:**

- Real Decreto 2291/1985 sobre aparatos de elevación y manutención.
- Real Decreto 1215/97 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.
- Real Decreto 1435/92 Disposiciones de aplicación de la directiva 89/392/CEE, Relativa a la Aproximación de las Legislaciones de los Estados Miembros Sobre Máquinas.
- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, Relativo a las Disposiciones de Aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre Máquinas.

#### **Residuos tóxicos y peligrosos:**

- Ley básica de residuos tóxicos y peligrosos. Ley 20/1986 (B.O.E. 20/5/86).
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio (B.O.E. de 5 de julio de 1997) por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 de 14 de mayo Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante el Real Decreto 833/1988 de 20 de julio.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo, (B.O.E. 24-5-97) Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de Abril, (B.O.E. 1-05-01) Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997 de 12 de Mayo, (B.O.E. 24-5-97) Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

#### **Construcción:**

- Real Decreto 1627/97, de 24 de Octubre: disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE del 25). Anexo IV del citado Real Decreto, disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras.
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica, Orden de 28 de Agosto de 1.970, rectificada en virtud de correcciones de errores. B.O.E. 17 de Octubre de 1.970. Procede del Reglamento de Seguridad del Trabajo en Industrias de la Construcción 20 de marzo de 1.952, 19 de Diciembre de 1.953, 23 de Septiembre de 1.966.
- Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre, por el que se establece las Normas Tecnológicas de Edificación (NTE).
- Orden de 23 de mayo de 1983, por la que se modifica la clasificación sistemática de las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE).

#### **EPI's:**

- Homologación de las prendas de protección personal con la certificación CE de tipo, entrada en vigor el 1 de Julio de 1995. Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se

regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (B.O.E. 28/12/92).

- Orden de 16 de mayo de 1994 por la que se modifica el período transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo (B.O.E. de 12 de junio), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### **Ruido:**

- Real Decreto 245/1989 del 27 de febrero sobre Determinación y Limitación Acústica Admisible del Material y Maquinaria de Obra.
- Real Decreto 71/1992, de 31 de enero (B.O.E. de 6 de febrero de 1992) por el que se amplía la lista del Real Decreto 245/1989, debiendo de cumplirse las siguientes normas: a) para ROP'S: ISO 3471/1 Norma UNE 115-207-89. b) para FOP'S: EN 23449 Norma UNE 115-201-89.
- Real Decreto 1316/1989 del 27 de octubre Sobre protección de los Trabajadores frente al Ruido.

#### **Incendios:**

- Orden de 31 de mayo de 1982, por la que se aprueba la Instrucción Reglamentaria MIE-AP5 sobre extintores de incendios.
- NBE-CPI de 1996.
- Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre (B.O.E. de 14 de diciembre de 1993), sobre instalaciones de protecciones contra incendios.

#### **Señalización:**

- Real Decreto 485/97 de 14 de Abril de 1.997, B.O.E. del 23. "Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo".
- Señalización de obras en carreteras. O.M. del 31/8/87 (B.O.E. 18/9/87).
- Norma de carreteras 8.3-IC Señalización de obras.

#### **Movimientos de tierras:**

- Normas ISO/DIN sobre movimientos de tierra.

#### **Lugares de trabajo:**

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril (B.O.E. DE 23 de abril de 1997) sobre disposiciones mínimas de seguridad en lugares de trabajo.

#### **Manejo manual de cargas:**

- Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la "Manipulación Manual de Cargas", que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. BOE del 23.

#### **Aparatos a presión:**

- Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril (B.O.E. de 29 de mayo de 1979) sobre Reglamento de Aparatos a Presión.
- Real Decreto 1504/1990, de 23 de noviembre (B.O.E. de 28 de noviembre de 1990), por el que se modifica el Reglamento de Aparatos a Presión.
- Real Decreto 1495/1991, de 11 de octubre de 1991 (B.O.E. DE 15 de octubre de 1991), sobre
- Recipientes a Presión Simples.

### **7.2. Normativas.**

#### **Normas básicas de la edificación**

- Norma NTE ISA/1973 Alcantarillado, ISB/1973 Basuras, ISH/1974 Humos y gases, ISS/1974 Saneamiento.
- Norma UNE 81 707 85 Escaleras portátiles de aluminio simples y de extensión.
- Norma UNE 81 002 85 Protectores auditivos. Tipos y definiciones.
- Norma UNE 81 101 85 Equipos de protección de la visión. Terminología. Clasificación y uso.
- Norma UNE 81 200 77 Equipos de protección personal de las vías respiratorias. Definición y clasificación.
- Norma UNE 81 208 77 Filtros mecánicos. Clasificación. Características y requisitos.
- Norma UNE 81 250 80 Guantes de protección. Definiciones y clasificación.
- Norma UNE 81 304 83 Calzado de seguridad. Ensayos de resistencia a la perforación de la suela.
- Norma UNE 81 353 80 Cinturones de seguridad. Clase A: Cinturón de sujeción. Características y ensayos.
- Norma UNE 81 650 80 Redes de seguridad. Características y ensayos.

**Convenios de la OIT ratificados por España.**

- Convenio nº 62 de la OIT de 23/6/37 relativo a prescripciones de seguridad en la industria de la edificación. Ratificado por Instrumento de 12/6/58. (BOE de 20/8/59).
- Convenio nº 167 de la OIT de 20/6/88 sobre seguridad y salud en la industria de la construcción.
- Convenio nº 119 de la OIT de 25/6/63 sobre protección de maquinaria. Ratificado por Instrucción de 26/11/71.(BOE de 30/11/72).
- Convenio nº 155 de la OIT de 22/6/81 sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo. Ratificado por Instrumento publicado en el BOE de 11/11/85.
- Convenio nº 127 de la OIT de 29/6/67 sobre peso máximo de carga transportada por un trabajador. (BOE de 15/10/70).

Estepona, junio de 2.020.

EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS



Fdo. Enrique de la Torre Lara.

ICCP. Colegiado Nº 16.917.

## **8. CAPÍTULO OCTAVO: PLIEGO DE CONDICIONES.**

El objeto de este Pliego de Condiciones es fijar condiciones generales y particulares por las que se desarrollarán los trabajos y se utilizarán las dotaciones de Seguridad y Salud. Estas condiciones se plantean agrupadas de acuerdo con su naturaleza, en la manera que se detalla en el siguiente:

### **ÍNDICE.**

#### **8.1.- CONDICIONES DE NATURALEZA FACULTATIVA**

Introducción.

Libro de Incidencias.

Delegado de Prevención. Comité de Seguridad y Salud

Obligaciones de las partes:

- Promotor.
- Contratista.
- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras.
- Trabajadores.

#### **8.2.- CONDICIONES DE NATURALEZA TÉCNICA**

Materiales.

Condiciones de los medios de protección.

Protecciones personales y colectivas.

Servicio de Prevención.

Servicio médico.

Botiquín.

Servicio de Prevención.

Instalaciones de Higiene y bienestar.

Control de la efectividad de la Prevención.

Índices de control.

Partes de accidente y deficiencias

#### **8.3.- CONDICIONES DE NATURALEZA LEGAL**



Disposiciones legales.

Pólizas de Seguros.

#### **8.4.- CONDICIONES DE NATURALEZA ECONÓMICA.**

Normas de Certificación.



### **8.1. Pliego de condiciones de naturaleza facultativa.**

#### **Introducción.**

El Contratista o constructor principal se someterá al criterio y juicio de la Dirección Facultativa o de la Coordinación de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras.

El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras será el responsable del seguimiento y cumplimiento del Plan de Seguridad, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/97, siendo su actuación independiente de la Dirección Facultativa propia de la obra, pudiendo recaer no obstante ambas funciones en un mismo Técnico.

A dicho Técnico le corresponderá realizar la interpretación técnica y económica del Plan de Seguridad, así como establecer las medidas necesarias para su desarrollo, (las adaptaciones, detalles complementarios y modificaciones precisas).

Cualquier alteración o modificación de lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud, sin previa autorización escrita de la Dirección Facultativa o la coordinación en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras, podrá ser objeto de demolición si ésta lo estima conveniente.

La Dirección Facultativa o el coordinador tantas veces citado, resolverá todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de los materiales y ejecución de unidades, prestando la asistencia necesaria e inspeccionando el desarrollo de las mismas.

#### **Libro de incidencias.**

De acuerdo con el artículo 13 del Real Decreto 1627/97 existirá en cada centro de trabajo, 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. Este libro será facilitado por:

El Colegio Profesional al que pertenezca el Técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

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, Subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materias 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 el control y seguimiento del Plan de Seguridad.

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 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y S.S. de la provincia en la que se ejecuta la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de ésta Empresa.

#### **Delegado Prevención - Comité de Seguridad y Salud.**

De acuerdo con la Ley 31/1.995 de 8 de Noviembre, Prevención de Riesgos Laborales, que entró en vigor el 11/02/96, Art. 35, dice que se designarán por y entre los representantes de los

trabajadores, Delegados de Prevención cuyo número estará en relación directa con el de trabajadores ocupados simultáneamente en la obra y cuyas competencias y facultades serán las recogidas en el Art.36 de la mencionada Ley.

Al no contar la obra con un número de operarios, en punta de trabajo, superior a 50, no es necesario constituir un Comité de Seguridad y Salud, Art. 38 de la Ley 31/95, aunque puede resultar aconsejable hacerlo. En este caso estará constituido de forma paritaria por igual número de Delegados de Prevención y Representantes de la Empresa, asistiendo con voz pero sin voto los Delegados Sindicales y Técnicos de Prevención. Las competencias y facultades del Comité serán las recogidas en el Art. 39 la mencionada Ley.

El Comité se reunirá trimestralmente y siempre que solicite alguna de las representaciones en el mismo (Art. 38 de la citada Ley).

### **Obligaciones de las partes intervinientes en la ejecución de la obra.**

#### **PROMOTOR.**

El promotor abonará a la Empresa Constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa y/o del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Plan de Seguridad.

Si se implantasen elementos de seguridad incluidos en el Presupuesto durante la realización de obra, estos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización de la Dirección Facultativa o del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras.

#### **CONTRATISTA.**

La Empresa Constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Plan de Seguridad y Salud coherente con el presente E.S.S y con los sistemas de ejecución que se vayan a emplear concretamente. El Plan de Seguridad e Higiene ha de contar con aprobación de la Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud y será previo al comienzo de la obra. El Plan de seguridad y salud de la obra se atenderá en lo posible al contenido del presente Estudio de Seguridad y Salud. Los medios de protección personal, estarán homologados por el organismo competente. Caso de no existir éstos en el mercado, se emplearán los más adecuados bajo el criterio del Comité de Seguridad e Higiene, con el visto bueno de Dirección Facultativa o Coordinador de Seguridad y Salud.

La Empresa Constructora cumplirá las estipulaciones preceptivas del Estudio de Seguridad y Salud y del Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte, o de los posibles subcontratistas y empleados.

#### **COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE EJECUCIÓN.**

La Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud considerará el Estudio de Seguridad como parte integrante de la ejecución de la obra correspondiéndole el control y la supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento del Promotor y de los organismos competentes el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Plan de Seguridad.

La Empresa Contratista redactará y entregará a la Dirección Facultativa de la obra o al Coordinador de Seguridad y Salud, una lista de personal, detallando los nombres de los trabajadores

que perteneciendo a su plantilla van a desempeñar los trabajos contratados, e indicando en cada caso los números de afiliación a la Seguridad Social. Dicha lista debe ser acompañada con la fotocopia de la matriz individual del talonario de cotización al Régimen Especial de Trabajadores Autónomos de la Seguridad Social; o en su defecto fotocopia de la Inscripción en el libro de matrícula para el resto de las sociedades.

Asimismo, se comunicarán, posteriormente, todas las altas y bajas que se produzcan de acuerdo con el procedimiento anteriormente indicado.

También se presentarán fotocopia de los ejemplares oficiales de los impresos de liquidación TC1 y TC2 del Instituto Nacional de la Seguridad Social. Esta documentación se presentará mensualmente antes del día 10.

### **TRABAJADORES.**

De acuerdo con el artículo 29 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, los trabajadores tendrán las obligaciones siguientes, en materia de prevención de riesgos:

- Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con la naturaleza de los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores asignados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo.
- Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores o de falta, en su caso, conforme

a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionarios públicos y del personal estatutario al servicio de la:

Administraciones Públicas. Lo dispuesto en este apartado será igualmente aplicable a los socios de las cooperativas cuya actividad consista en la prestación de su trabajo, con las precisiones que se establezcan en sus Reglamentos de Régimen Interno.

## **8.2. Pliego de condiciones de naturaleza técnica.**

### **Materiales.**

Se definen en este apartado las condiciones técnicas que han de cumplir los diversos materiales y medios auxiliares que deberán emplearse, de acuerdo con las prescripciones del presente Estudio de Seguridad en las tareas de Prevención durante la ejecución de la obra.

Con carácter general todos los materiales y medios auxiliares cumplirán obligatoriamente las especificaciones contenidas en el Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación que le sean aplicables con carácter específico, las protecciones personales y colectivas y las normas de higiene y bienestar, que regirán en la ejecución de la obra, serán las siguientes.

### **Condiciones de los medios de protección.**

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tienen fijada una vida útil, desechándose a su término. Si se produjera un deterioro más rápido del previsto en principio en una determinada protección, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista.

Toda protección que haya sufrido un deterioro, por la razón que fuere, será rechazada al momento y sustituida por una nueva.

Aquellos medios que por su uso hayan adquirido holguras o desgastes superiores a los admitidos por el fabricante, serán repuestos inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca deberá representar un riesgo en sí mismo.

### **Equipos de protección individual.**

El equipo de protección individual, de acuerdo con el artículo 2 del R.D. 773/97 es cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin, excluyéndose expresamente la ropa de trabajo corriente que no esté específicamente destinada a proteger la salud o la integridad física del trabajador, así como los equipos de socorro y salvamento.

Una condición que obligatoriamente cumplirán estas protecciones personales es la normativa que les afecta, R.D. 1407/1992, de 20 de Noviembre y el R.D. 159/1995, de 3 de Febrero, por el que se modifica el anterior. En aquellos casos en que no existiera homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones que se les exigen. Con objeto de garantizar esta capacidad se requerirá al fabricante documente la misma mediante los necesarios ensayos.

Deberán utilizarse cuando existan 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.

### **Protecciones colectivas.**

En su conjunto son las más importantes y se emplean acordes a las distintas unidades o trabajos a ejecutar. También en ellas podemos distinguir: unas de aplicación general, es decir, que tienen o deben tener presencia durante toda obra (cimientos, señalización, instalación eléctrica, extintores, etc.) y otras que se emplean sólo en determinados trabajos: andamios, barandillas, redes, vallas, etc.

### **Vallas de protección.**

Estarán construidas a base de tubos metálicos, teniendo como mínimo 90 cm. de altura. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad. Estarán dotadas de elementos que permitan su mutuo arriostamiento, de manera que conformen entre todas ellas un conjunto sólido, estable y resistente a los hurtos y actos vandálicos.

### **Barandillas.**

Las barandillas rodearán el perímetro de la excavación, o zonas que presenten desnivel, debiendo estar condenado el acceso hacia abajo por cualquier zona que no sea el interior de las escaleras. Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas.

La altura de las barandillas será de 90 cm. como mínimo y serán capaces de resistir una cara de 150 Kg/ml.

Los plintos tendrán una altura mínima de 15 cm. sobre el nivel del piso.

El hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio.

### **Señales.**

Estarán de acuerdo con la normativa vigente.

### **Interruptores diferenciales y tomas de tierra.**

La sensibilidad mínima de los interruptores diferencial será para alumbrado de 30 mA. y para fuerza de 300 mA. resistencia de las tomas de tierra no ser superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de contacto de 24 V.

Se medirá su resistencia de forma periódica.

Toda máquina utilizada en la obra, con alimentación eléctrica, que trabaje a tensiones superiores a 24 V. y no posea doble aislamiento, deberá estar dotada de puesta a tierra, con resistencia adecuada; esta adecuación estará en función de la sensibilidad del interruptor diferencial, cuya relación será:

|    |                        |                      |               |
|----|------------------------|----------------------|---------------|
| I. | Diferencial de 30 mA.  | Resistencia a tierra | <-800 ohmios. |
| I. | Diferencial de 300 mA. | Resistencia a tierra | <-80 ohmios.  |

En cualquier caso, las dimensiones mínimas de los elementos constitutivos de esta instalación de protección, tal y como determina el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión serán:

**CONDUCTORES**

**SECCION**

|                         |   |                                |
|-------------------------|---|--------------------------------|
| <b>MATERIAL COBRE</b>   | <b>Línea principal</b>  | <b>Línea enlace con tierra</b> |
|                         | <b>16 mm<sup>2</sup></b>  | <b>35 mm<sup>2</sup></b>       |
| <b>OTROS MATERIALES</b> | <b>La que tenga la misma conductancia que un cable de cobre</b> |                                |

#### **ELECTRODOS**

| <b>ELEMENTO</b>        | <b>MATERIAL</b> | <b>DIMENSIONES</b>            |                          |                 |
|------------------------|-----------------|-------------------------------|--------------------------|-----------------|
|                        |                 | <b>Espesor (e) o Exterior</b> | <b>Superficie</b>        | <b>Longitud</b> |
| <b>COBRE</b>           |                 | <b>2 mm (e)</b>               | <b>0'5 m<sup>2</sup></b> | <b>---</b>      |
| <b>PLACAS HIERRO</b>   |                 |                               |                          |                 |
| <b>GALVANIZ.</b>       |                 | <b>2'5 mm (e)</b>             | <b>0'5 m<sup>2</sup></b> | <b>---</b>      |
| <b>PICAS</b>           | <b>COBRE</b>    | <b>14 mm 0</b>                | <b>---</b>               | <b>2 m.</b>     |
| <b>VERTICAL. ACERO</b> |                 | <b>25 mm 0</b>                | <b>---</b>               | <b>2 m.</b>     |
| <b>GALVANIZ.</b>       |                 |                               |                          |                 |

En el caso de que hubiera que colocar varios electrodos, la separación entre ellos deberá ser:

- Placas = 3 m.
- Picas: si son necesarias dos picas conectadas en paralelo, la distancia entre ellas será igual a la longitud enterrada de las mismas; si son más picas, la separación entre ellas será mayor que en el caso anterior.

#### **Extintores.**

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible y se revisaran cada seis meses como máximo.

#### **Botiquín.**

Los lugares de trabajo dispondrán de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores, a los riesgos a los que estén expuestos y a las facilidades de acceso al centro de asistencia médica más próximo, según se define en el Anexo VI del R.D. 486/97 de Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

Se dispondrá además de un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables. Este material se revisará periódicamente y se irá reponiendo en cuanto caduque o se utilice.

Si se superara el número de 50 trabajadores se deberá disponer de un local destinado a los primeros auxilios y otras acciones sanitarias. Igualmente si se llegara a más de 25 trabajadores y, por la peligrosidad, así lo estimara la autoridad laboral.

#### **Instalaciones de Higiene y Bienestar.**

Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes se dispondrán en los términos en que se expresa el Anexo V del mencionado R.D. 486/97.

Se dispondrá del personal necesario para la limpieza y conservación de estos locales con las condiciones higiénicas exigibles.

#### **Control de la efectividad de la Prevención.**

Se establecen a continuación unos criterios de control de la Seguridad y Salud al objeto de definir el grado de cumplimentación del Plan de Seguridad, así como la obtención de unos índices de control a efectos de dejar constancia de los resultados obtenidos por la aplicación del citado plan.

El Contratista Adjudicatario de las obras podrá modificar criterios en el Plan Seguridad de acuerdo con sus propios medios, que como todo lo contenido en él deberá contar con la aprobación de la Dirección Facultativa o de la coordinación en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras.

#### **Cuadro de control.**

Se redactará primeramente un cuadro esquemático de Control a efectos de seguimiento del Plan de Seguridad que deberá rellenarse periódicamente. Para cumplimentarlo deberá poner una "x" a la derecha de cada especificación cuando existan deficiencias en el concepto correspondiente haciendo un resumen final en que se indique el número de deficiencias observadas sobre el número total de conceptos examinados.

#### **Índices de Control.**

En la obra se llevarán obligatoriamente los índices siguientes:

##### **ÍNDICE DE INCIDENCIA.**

Definición: Número de siniestros con baja acaecidos por cada cien trabajadores.

Cálculo del I.I. = (Nº de accidentes con baja/nº de horas trabajadas) x 100

##### **ÍNDICE DE FRECUENCIA.**

Definición: Número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

Cálculo I.F. = (nº de accidentes con baja/nº de horas trabajadas) x 1.000.000

##### **ÍNDICE DE GRAVEDAD.**

Definición: Número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

Cálculo I.G. = (nº jornadas perdidas/ nº de horas trabajadas) x 1000

#### **DURACIÓN MEDIA DE INCAPACIDADES.**

Definición: Numero de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

Calculo D.M.I. = Nº jornadas perdidas/ nº de accidentes con baja.

#### **Partes de Accidentes y Deficiencias.**

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en la práctica del contratista, los partes de accidente y deficiencias observadas recogerán como mínimo los siguientes datos con una tabulación ordenada:

#### **PARTES DE ACCIDENTES Y DEFICIENCIAS.**

Contará, al menos, con los datos siguientes:

1. Identificación de la obra. Día, mes y año en que se ha producido el accidente. Hora de producción de accidente.
2. Nombre del accidentado.
3. Categoría personal y oficio del accidentado. Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente. Causas del accidente.
4. Importancia aparente del accidente. Posible especificación sobre fallos humanos.
5. Lugar, persona y forma de producirse la primera cura (Médico, practicante, socorrista, personal de obra) Lugar de traslado para hospitalización. Testigos del accidente (verificación nominal versiones de los mismos).

Como complemento de este parte se emitirá un informe que contenga:

1. Explicaciones sobre cómo se hubiera podido evitar el accidente.
2. Órdenes inmediatas para ejecutar.

#### **PORTE DE DEFICIENCIAS**

Que deberá contar con los datos siguientes:

1. Identificación de la obra.
2. Fecha en que se ha producido la observación.
3. Lugar (tajo) en el que se ha hecho la observación.
4. Informe sobre la deficiencia observada.
5. Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.



### **8.3. Pliego de condiciones de naturaleza legal.**

#### **Disposiciones legales.**

Independientemente de la Legislación que se referencia recogida con anterioridad (Ver Capítulo 7 del presente Estudio de Seguridad y Salud), habrá de estarse a lo dispuesto en la legislación siguiente:

- REGULACIÓN DE LA JORNADA DE TRABAJO Y DESCANSOS. R.D. 1561/1995 de 21 Septiembre y R.D. 2001/1983 de 28 Julio.
- ESTABLECIMIENTO DE MODELOS DE NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO. O.M. 16 Diciembre 1987, B.O.E. 29 Diciembre 1987.
- MODELO DE LIBRO DE INCIDENCIAS CORRESPONDIENTES A OBRAS EN LAS QUE SEA OBLIGATORIO LA INCLUSIÓN DE UN ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (O.M. de 20 de Septiembre de 1986).

#### **Incendios.**

- NORMA BÁSICA EDIFICACIÓN CPI-96.
- ORDEN DE 31 DE MAYO DE 1982, POR LA QUE SE APRUEBA LA INSTRUCCIÓN REGLAMENTARIA MIE-AP5 SOBRE EXTINTORES DE INCENDIOS.
- ORDENANZAS MUNICIPALES.

#### **Instalaciones eléctricas.**

- REGLAMENTO DE LÍNEAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN. R.D. 3151/1968, 28 Noviembre. B.O.E. 27 Diciembre 1968. Rectificado: 8 Marzo 1969.
- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN. R.D. 2413/1973, 20 Septiembre. B.O.E. 9 Octubre 1973. INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS.

#### **Maquinaria.**

- REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN DE LOS MISMOS. R.D. 2291/1985, 8 Noviembre. B.O.E. 11 Diciembre 1985
- REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LAS MÁQUINAS R.D. 1495/1986. B.O.E. Julio 1986.

#### **Seguros.**

Deberá contarse con Seguros de Responsabilidad Civil y de otros Riesgos que cubran tanto los daños causados a terceras personas por accidentes imputables a las mismas o a las personas de las que deben responder, como los daños propios de su actividad como Constructoras.

#### **8.4. Pliego de condiciones de naturaleza económica.**

##### **Introducción.**

En cumplimiento de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, y de la Normativa vigente en Seguridad y Salud, los contratistas y subcontratistas deberán tener realizada la evaluación de riesgos de acuerdo a las actividades a las que se dedican, tener planificada la prevención de riesgos en su empresa, haber formado e informado a sus trabajadores y haber adoptado las medidas necesarias en evitación de los riesgos típicos de sus actividades propias.

Por tanto, las empresas que se presenten a la licitación de la obra, deberán tener en cuenta en su oferta, y dentro de los gastos generales de su empresa, los costes necesarios en Seguridad y Salud para la correcta ejecución profesional de los trabajos.

Se recogen y se presupuestan en este Estudio, las medidas tendentes a eliminar, o al menos minimizar, los riesgos específicos que conlleva la realización de este proyecto.

##### **Normas de certificación.**

Salvo pacto en contrario, una vez al mes, la constructora redactará la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra. La valoración se hará conforme al Plan de Seguridad y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad, siendo dicha valoración visada y aprobada por la Dirección Facultativa y/o el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras.

El abono de las certificaciones expuestas anteriormente se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en principio, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose a su abono tal y como se indica en apartados. En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición al Promotor, por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa o la coordinación de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras.

## 9. NOVENO: ANEXOS AL PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD

### 9.1. NTP 278 Zanjas: prevención del desprendimiento de tierras.



#### NTP 278: Zanjas: prevención del desprendimiento de tierras

Tranchées: prévention des éboulements de terres  
Trenches: prevention of earth collapses

| Vigencia             | Actualizada por NTP | Observaciones         |
|----------------------|---------------------|-----------------------|
| Valida               |                     |                       |
| ANÁLISIS             |                     |                       |
| Criterios legales    |                     | Criterios técnicos    |
| Derogados: <b>SI</b> | Vigentes:           | Desfasados:           |
|                      |                     | Operativos: <b>SI</b> |

#### Redactor:

Angel Luis González Borrego  
Arquitecto Técnico

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

#### Introducción

En los trabajos llevados a cabo en zanjas se producen con frecuencia accidentes graves o mortales a causa del desprendimiento de tierras. Por ello es necesario adoptar aquellas medidas que garanticen la seguridad de los trabajadores que tienen que llevar a cabo labores en el interior de las mismas.

Se entiende por zanja una excavación larga y angosta realizada en el terreno.

Esta NTP contempla la excavación de zanjas realizadas con medios manuales o mecánicos que cumplan las siguientes características:

- Anchura  $\leq 2$  m.
- Profundidad  $\leq 7$  m.
- Nivel freático inferior a la profundidad o rebajado.
- No se incluyen los terrenos rocosos ni blandos o expansivos.

Con carácter general se deberá considerar peligrosa toda excavación que, en terrenos corrientes, alcance una profundidad de 0,80 m y 1,30 m en terrenos consistentes.

#### Medidas de prevención

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo. La experiencia en el lugar de ubicación de las obras podrán avalar las características de cortes del terreno.

En general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno.

Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud provisional adecuada a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural. (Fig. 1)

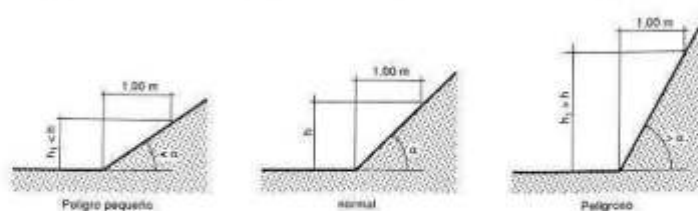


Fig. 1: Talud natural de  $\alpha^\circ$

Dado que los terrenos se disgregan y pueden perder su cohesión bajo la acción de los elementos atmosféricos, tales como la humedad, sequedad, hielo o deshielo, dando lugar a hundimientos, es recomendable calcular con amplios márgenes de seguridad la pendiente de los tajos.

En las excavaciones de zanjas se podrán emplear bermas escalonadas, con mesetas no menores de 0,65 m y contramesetas no mayores de 1,30 m en cortes ataluzados del terreno con ángulo entre 60° y 90° para una altura máxima admisible en función del peso específico aparente del terreno y de la resistencia simple del mismo.

Si se emplearan taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se lleven a cabo mediante bermas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá una entibación que por su forma, materiales empleados y secciones de éstos ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo a las características del terreno: entibación cuajada, semicujada o ligera.

La entibación debe ser dimensionada para las cargas máximas previsibles en las condiciones más desfavorables.

Las entibaciones han de ser revisadas al comenzar la jornada de trabajo, tensando los cordales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.

Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes, debiéndose adoptar como mínimo el criterio de distancias de seguridad indicado en la Fig. 2.

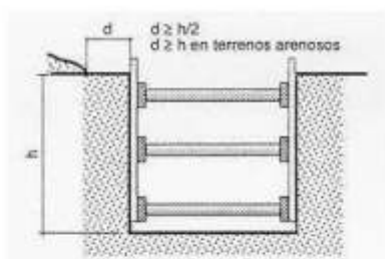


Fig. 2

Cuando en los trabajos de excavación se empleen máquinas, camiones, etc. que supongan una sobrecarga, así como la existencia de tráfico rodado que transmita vibraciones que puedan dar lugar a desprendimientos de tierras en los taludes, se adoptarán las medidas oportunas de refuerzo de entibaciones y balizamiento y señalización de las diferentes zonas.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos, los cuales podrán ser aislados o de conjunto, según la clase de terreno y forma de desarrollarse la excavación, y en todo caso se calculará y ejecutará la manera que consoliden y sostengan las zonas afectadas directamente, sin alterar las condiciones de estabilidad del resto de la construcción.

En general las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma caso de producirse alguna emergencia.

En la obra se dispondrá de palancas, cuñas, barras, puntales, tabloncillos, etc. que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo, de salvamento, así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Si al excavar surgiera cualquier anomalía no prevista, se comunicará a la Dirección técnica. Provisionalmente el contratista adoptará las medidas que estime necesarias.

### Cortes sin entibación: taludes

Para profundidades inferiores a 1,30 m en terrenos coherentes y sin sollicitación de viales o cimentaciones, podrán realizarse cortes verticales sin entibar.

En terrenos sueltos o que estén sollicitados deberá llevarse a cabo una entibación adecuada.

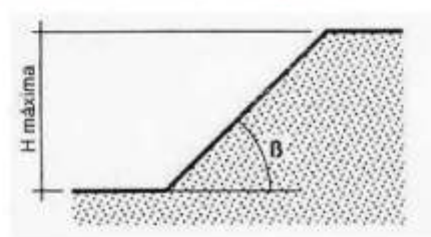
Para profundidades mayores el adecuado ataluzado de las paredes de excavación constituye una de las medidas más eficaces frente al riesgo de desprendimiento de tierras.

La tabla 1 sirve para determinar la altura máxima admisible en metros de taludes libres de sollicitaciones, en función del tipo de terreno, del ángulo de inclinación de talud  $\beta$  no mayor de 60° y de la resistencia a compresión simple del terreno (Fig. 3).

**Tabla 1: Determinación de la altura máxima admisible para taludes libres de solicitaciones**

| Tipo de terreno   | Angulo de talud $\beta$ | Resistencia a compresión simple $R_u$ en $\text{kg/cm}^2$ |       |       |       |              |
|---|-------------------------|---|-------|-------|-------|--------------|
|   |                         | 0,250   | 0,375 | 0,500 | 0,625 | $\geq 0,750$ |
| Arcilla y limos muy plásticos   | 30                      | 2,40  | 4,60  | 6,80  | 7,00  | 7,00         |
|   | 45                      | 2,40  | 4,00  | 5,70  | 7,00  | 7,00         |
|   | 60                      | 2,40  | 3,60  | 4,90  | 6,20  | 7,00         |
| Arcilla y limos de plasticidad media                                  | 30                      | 2,40  | 4,90  | 7,00  | 7,00  | 7,00         |
|   | 45                      | 2,40  | 4,10  | 5,90  | 7,00  | 7,00         |
|   | 60                      | 2,40  | 3,60  | 4,90  | 6,30  | 7,00         |
| Arcilla y limos poco plásticos, arcillas arenosas y arenas arcillosas | 30                      | 4,50  | 7,00  | 7,00  | 7,00  | 7,00         |
|   | 45                      | 3,20  | 5,40  | 7,00  | 7,00  | 7,00         |
|   | 60                      | 2,50  | 3,90  | 5,30  | 6,80  | 7,00         |

\* Valores intermedios se interpolarán linealmente



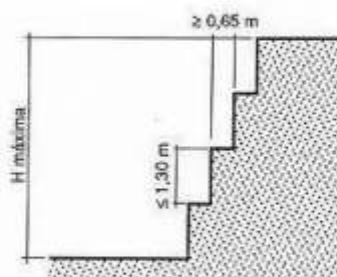
**Fig. 3**

La altura máxima admisible  $H_{\text{máx.}}$  en cortes ataluzados del terreno, provisionales, con ángulo comprendido entre  $60^\circ$  y  $90^\circ$  (talud vertical), sin solicitud de sobrecarga y sin entibar podrá determinarse por medio de la tabla 2 en función de la resistencia a compresión simple del terreno y del peso específico aparente de éste. Como medida de seguridad en el trabajo contra el "venteo" o pequeño desprendimiento se emplearán bermas escalonadas con mesetas no menores de 0,65 m y contramesetas no mayores de 1,30 m (Fig. 4).

**Tabla 2: Altura máxima admisible  $H_{\text{máx.}}$  en m\***

| Resistencia a compresión simple $R_u$ en $\text{Kg/cm}^2$ | Peso específico aparente $\gamma$ en $\text{g/cm}^3$ |      |      |      |      |
|---|--|------|------|------|------|
|   | 2,20   | 2,10 | 2,00 | 1,90 | 1,80 |
| 0,250   | 1,06   | 1,10 | 1,15 | 1,20 | 1,25 |
| 0,300   | 1,30   | 1,35 | 1,40 | 1,45 | 1,50 |
| 0,400   | 1,70   | 1,80 | 1,90 | 2,00 | 2,10 |
| 0,500   | 2,10   | 2,20 | 2,30 | 2,45 | 2,60 |
| 0,600   | 2,60   | 2,70 | 2,80 | 2,95 | 3,10 |
| 0,700   | 3,00   | 3,15 | 3,30 | 3,50 | 3,70 |
| 0,800   | 3,40   | 3,60 | 3,80 | 4,00 | 4,20 |
| 0,900   | 3,90   | 4,05 | 4,20 | 4,45 | 4,70 |
| 1,000   | 4,30   | 4,50 | 4,70 | 4,95 | 5,20 |
| 1,100   | 4,70   | 4,95 | 5,20 | 5,20 | 5,20 |
| $\geq 1,200$  | 5,20   | 5,20 | 5,20 | 5,20 | 5,20 |

\* Valores intermedios se interpolarán linealmente



**Fig. 4**



El corte de terreno se considerará solicitado por cimentaciones, viales y acopios equivalentes, cuando la separación horizontal "S" (Fig. 5), entre la coronación del corte y el borde de la solicitud, sea mayor o igual a los valores "S" de la tabla 3.

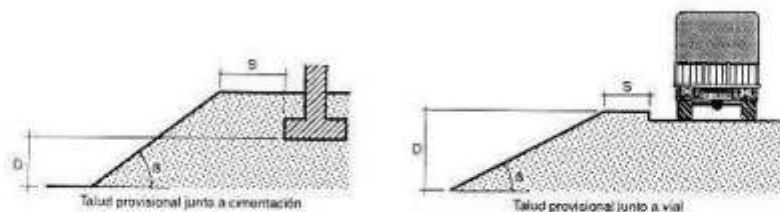


Fig. 5

Tabla 3: Determinación de la distancia de seguridad (S en fig. 5) para cargas próximas al borde de una zanja

| Tipo de solicitud           | Angulo de talud    |                       |
|-----------------------------|--------------------|-----------------------|
|                             | $\beta > 60^\circ$ | $\beta \leq 60^\circ$ |
| Cimentaciones               | D                  | D                     |
| Vial o acopios equivalentes | D                  | D/2                   |

En excavaciones junto a cimentaciones enrasadas o más profundas, se deberá comprobar si existe peligro de levantamiento del fondo. En general no existe peligro siempre que se verifique (Fig. 6) que:

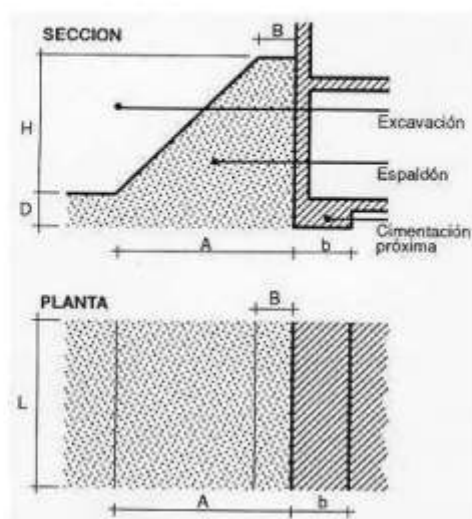


Fig. 6

$$q_s \leq 0,9 (m R_{su} + \eta)$$

siendo:

$q_s$  = Tensión de comprobación que transmite la cimentación al terreno en su plano de apoyo en Kg/cm<sup>2</sup>.

$R_{su}$  = Resistencia a compresión simple del terreno en Kg/cm<sup>2</sup>.

m = Factor de influencia (tabla 4).

$\eta$  = Sobrecarga debida al espaldón en Kg/cm<sup>2</sup>. (Tabla 5)

Para valores de  $A < b$ , debe tomarse en general  $\eta = 0$

**Tabla 4: Cálculo del factor de influencia, m'.**

| b/L   | D/b  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 0,00 | 0,50 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 2,50 | 3,00 | 4,00 | 5,00 | 6,00 |
| < 0,1 | 1,00 | 1,19 | 1,38 | 1,57 | 1,76 | 1,95 | 2,14 | 2,52 | 2,90 | 3,28 |
| 0,1   | 1,04 | 1,23 | 1,42 | 1,61 | 1,80 | 1,99 | 2,18 | 2,56 | 2,94 | 3,32 |
| 0,2   | 1,03 | 1,27 | 1,46 | 1,65 | 1,84 | 2,03 | 2,22 | 2,60 | 2,98 | 3,36 |
| 0,3   | 1,13 | 1,32 | 1,51 | 1,70 | 1,89 | 2,08 | 2,27 | 2,65 | 3,03 | 3,41 |
| 0,4   | 1,17 | 1,36 | 1,55 | 1,74 | 1,93 | 2,12 | 2,31 | 2,69 | 3,07 | 3,45 |
| 0,5   | 1,22 | 1,41 | 1,60 | 1,79 | 1,98 | 2,17 | 2,36 | 2,74 | 3,12 | 3,50 |
| 0,6   | 1,26 | 1,45 | 1,64 | 1,83 | 2,02 | 2,21 | 2,40 | 2,78 | 3,16 | 3,54 |
| 0,7   | 1,30 | 1,49 | 1,68 | 1,87 | 2,06 | 2,25 | 2,44 | 2,82 | 3,20 | 3,58 |
| 0,8   | 1,35 | 1,54 | 1,73 | 1,92 | 2,11 | 2,30 | 2,49 | 2,87 | 3,25 | 3,63 |
| 0,9   | 1,39 | 1,58 | 1,77 | 1,96 | 2,15 | 2,34 | 2,53 | 2,91 | 3,29 | 3,67 |
| ≥ 1,0 | 1,44 | 1,63 | 1,82 | 2,01 | 2,20 | 2,39 | 2,58 | 2,96 | 3,34 | 3,72 |

\* Siendo (fig. 6):

**b** = Ancho de la cimentación en dirección normal al corte en m.

**L** = Largo de la cimentación en dirección paralela al corte en m.

**D** = Desnivel entre el plano de apoyo de la cimentación y el fondo de la escavación en m.

**Tabla 5: Cálculo de la sobrecarga debida al espaldón, n, en Kg/cm<sup>2</sup>**

| Peso específico aparente del terreno $\gamma$ en g/cm <sup>3</sup> | $\frac{A+B}{2A} \cdot H$ en m. |      |      |      |      |      |      |
|--|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|
|  | 1                              | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    |
| 2,20   | 0,22                           | 0,44 | 0,66 | 0,88 | 1,10 | 1,32 | 1,54 |
| 2,00   | 0,20                           | 0,40 | 0,60 | 0,80 | 1,00 | 1,20 | 1,40 |
| 1,80   | 0,18                           | 0,36 | 0,54 | 0,72 | 0,90 | 1,08 | 1,26 |
| 1,60   | 0,16                           | 0,32 | 0,48 | 0,64 | 0,80 | 0,96 | 1,12 |

Siendo (fig. 6):

**A** = Ancho en pie del espaldón en m.

**B** = Ancho en coronación del espaldón en m.

**H** = Profundidad del corte en m.

## Cortes con entibación

Cuando no sea posible emplear taludes como medida de protección contra el desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales de sus paredes se deberán entibar éstas en zanjas iguales o mayores a 1,30 m de profundidad. Igual medida se deberá tomar si no alcanzan esta profundidad en terrenos no consistentes o si existe sollicitación de cimentación próxima o vial.

El tipo de entibación a emplear vendrá determinada por el de terreno en cuestión, si existen o no sollicitaciones y la profundidad del corte (tabla 6).

**Tabla 6: Elección del tipo de cimentación**

| Tipo de terreno | Sollicitación                | Profundidad P del corte en m. * |             |             |         |
|-----------------|------------------------------|---------------------------------|-------------|-------------|---------|
|                 |                              | < 1,30                          | 1,30-2,00   | 2,00-2,50   | > 2,50  |
| Coherente       | Sin sollicitación            | *                               | Ligera      | Semicuajada | Cuajada |
|                 | Sollicitación de vial        | Ligera                          | Semicuajada | Cuajada     | Cuajada |
|                 | Sollicitación de cimentación | Cuajada                         | Cuajada     | Cuajada     | Cuajada |
| Suelto          | Indistintamente              | Cuajada                         | Cuajada     | Cuajada     | Cuajada |

\* Entibación no necesaria en general

La Norma Tecnológica NTE-ADZ/1976 "Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Zanjas y pozos", establece el criterio para determinar si el corte en el terreno puede considerarse sin solicitud de cimentación próxima o vial, dándose esta circunstancia cuando se verifique que:

$$P \leq (h + d/2) \text{ ó } P \leq d/2 \text{ respectivamente, (Fig. 7)}$$

Siendo:

P = Profundidad del corte.

h = Profundidad del plano de apoyo de la cimentación próxima. En caso de cimentación con pilotes, h se medirá hasta la cara inferior del encepado.

d = Distancia horizontal desde el borde de coronación del corte a la cimentación o vial.

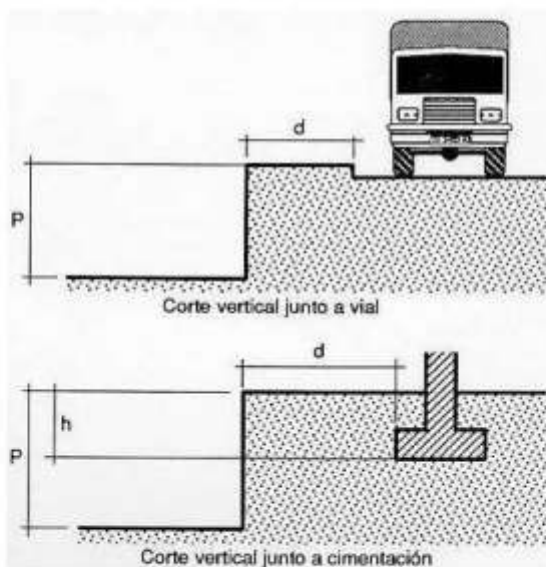


Fig. 7

En algunos casos puede ser interesante emplear una combinación de talud y entibación. (Fig. 8)

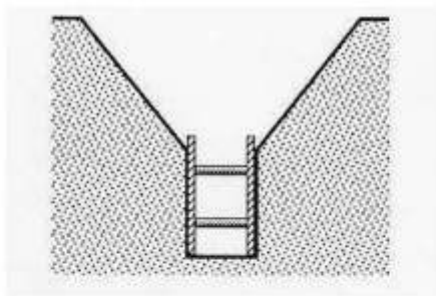


Fig. 8

### Sistemas de entibación

Por entibación se entiende toda fortificación para contención de tierras, realizada generalmente con madera.

#### Entibación con tablas horizontales

Se emplea cuando el corte se lleva a cabo en un terreno con suficiente cohesión que le permite ser autoestable mientras se efectúa la excavación. Mediante la alternancia excavación (0,80 m a 1,30 m) y entibación, se alcanza la profundidad total de la zanja. (Fig. 9)



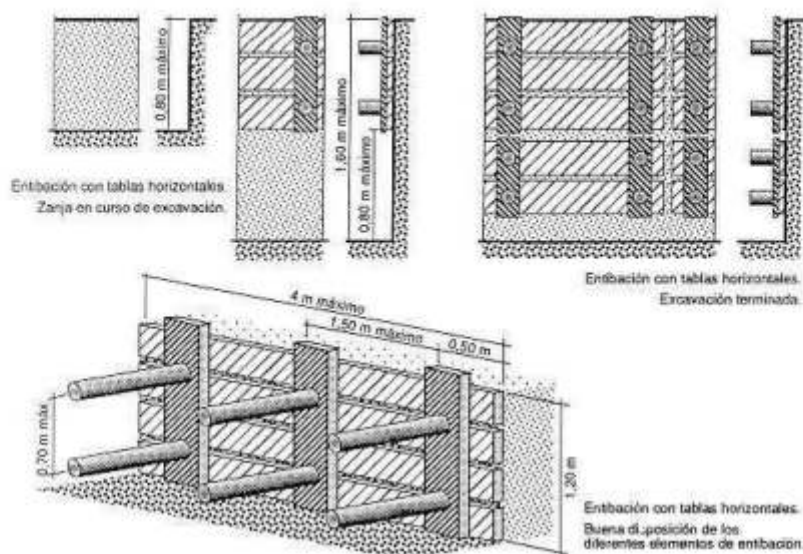


Fig. 9

#### Entibación con tablas verticales

Cuando el terreno no presenta la suficiente cohesión o no se tiene garantía de ello, es más aconsejable llevar a cabo la entibación con tablas verticales, que en caso de que el terreno presente una aceptable cohesión y resistencia se excava por secciones sucesivas de hasta 1,50 - 1,80 m de profundidades máximas, en tramos longitudinales variables que en ningún caso deberán pasar de 4 m y en caso de que el terreno presente poco o ninguna cohesión deberán hincarse las tablas verticales en los citados tramos antes de proceder a la excavación de las tierras alcanzándose la profundidad prevista en sucesivas etapas.

Independientemente de que la entibación se realice con tablas horizontales o verticales, éstas podrán cubrir totalmente las paredes de la excavación (entibación cuajada), el 50% (entibación semicujada) e incluso menos de esta proporción (entibación ligera).

La Norma Tecnológica NTE-ADZ/1976 permite determinar su empleo en función de la profundidad de excavación, del tipo de terreno y de que exista sollicitación de cimentación o vial (Tabla 6), mediante las tablas nº 7, 8, 9, 10, 11, 12 puede determinarse la separación y grosores de los distintos elementos que constituyen la entibación de los principales casos.

Tabla: 7

Tabla 9



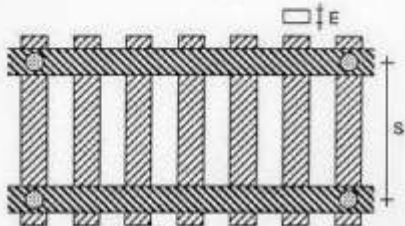
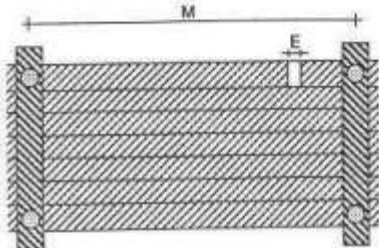
| ENTIBACION SEMICUAJADA  |      |  |      |      |      |                             | ENTIBACION CUAJADA   |      |  |                                   |      |      |     |
|---|------|--|------|------|------|-----------------------------|--|------|--|-----------------------------------|------|------|-----|
|  |      | Determinación de la separación vertical S en cm entre ejes de apoyo, en función del grueso mínimo E en mm del Tablero y del empuje total q en kg/cm <sup>2</sup> , o viceversa |      |      |      |                             |   |      | Determinación de la separación horizontal M en cm, en función del grueso mínimo E en mm del tablero y del empuje total q en kg/cm <sup>2</sup> , o viceversa |                                   |      |      |     |
| Grueso mínimo del tablero E en mm   |      |  |      |      |      |                             | Grueso mínimo del tablero E en mm  |      | Grueso mínimo del tablero E en mm  |                                   |      |      |     |
| 20  | 25   | 30   | 52   | 65   | 76   | Separación vertical S en cm | 52   | 65   | 76   | Separación horizontal M o A en cm |      |      |     |
| 0,17  | 0,27 | 0,39   | 1,20 | 1,87 | 2,53 | 30                          | 0,21   | 0,33 | 0,46   | 100                               |      |      |     |
| 0,06  | 0,10 | 0,14   | 0,43 | 0,68 | 0,92 | 50                          | 0,13   | 0,21 | 0,29   | 125                               |      |      |     |
|   |      | 0,06   | 0,19 | 0,30 | 0,41 | 75                          | 0,07   | 0,15 | 0,20   | 150                               |      |      |     |
|   |      |  | 0,10 | 0,16 | 0,23 | 100                         | 0,05   | 0,09 | 0,15   | 175                               |      |      |     |
| Grueso mínimo del tablero E en mm   |      |  |      |      |      |                             | Empuje q en kg/cm <sup>2</sup>   |      | 0,03   |                                   | 0,06 | 0,10 | 200 |
|  |      |  |      |      |      |                             |  |      |  |                                   |      |      |     |

Tabla 8

Tabla 10

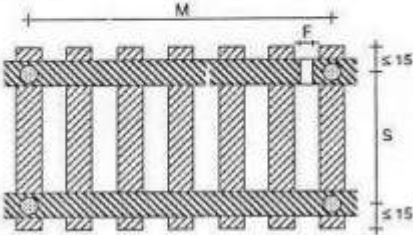
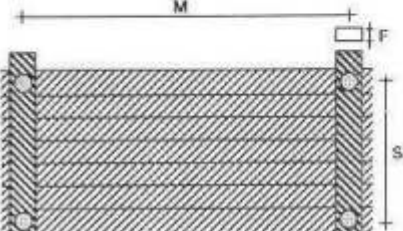
| ENTIBACION SEMICUAJADA  |      |   |                                  |  |                               | ENTIBACION CUAJADA   |      |   |                             |  |                               |
|---|------|---|----------------------------------|--|-------------------------------|--|------|---|-----------------------------|--|-------------------------------|
| $\downarrow$<br>F<br>$\downarrow$<br>$\rightarrow q \rightarrow S \rightarrow M$    |      | Determinación de las separaciones entre codales, vertical S en cm y horizontal M en cm, en función del grueso mínimo F en mm del cabecero y del empuje total q en kg/cm², o viceversa |                                  |  |                               | $\downarrow$<br>F<br>$\downarrow$<br>$\rightarrow q \rightarrow S \rightarrow M$     |      | Determinación de las separaciones entre codales, vertical S en cm y horizontal M en cm, en función del grueso mínimo F en mm del cabecero y del empuje total q en kg/cm², o viceversa |                             |  |                               |
| Grueso mínimo del cabecero F en mm  |      |   | Separación vertical S + 30 en cm |  | Separación horizontal M en cm | Grueso mínimo del cabecero F en mm   |      |   | Separación vertical S en cm |  | Separación horizontal M en cm |
| 52  | 65   | 76  |                                  |  |                               | 52   | 65   | 76  |                             |  |                               |
| 0,12  | 0,20 | 0,27  | 50                               |  | 100                           | 0,38   | 0,58 | 0,76  | 30                          |  | 100                           |
| 0,08  | 0,12 | 0,17  | 50                               |  | 125                           | 0,20   | 0,31 | 0,43  | 40                          |  |                               |
| 0,04  | 0,05 | 0,12  | 50                               |  | 150                           | 0,12   | 0,20 | 0,27  | 50                          |  |                               |
|   | 0,05 | 0,09  | 50                               |  | 175                           | 0,09   | 0,14 | 0,19  | 60                          |  |                               |
| 0,10  | 0,16 | 0,22  | 60                               |  | 100                           | 0,26   | 0,45 | 0,60  | 30                          |  | 125                           |
| 0,06  | 0,10 | 0,14  | 60                               |  | 125                           | 0,16   | 0,25 | 0,34  | 40                          |  |                               |
|   | 0,07 | 0,10  | 60                               |  | 150                           | 0,10   | 0,16 | 0,22  | 50                          |  |                               |
|   | 0,04 | 0,07  | 60                               |  | 175                           | 0,07   | 0,11 | 0,15  | 60                          |  |                               |
| 0,08  | 0,12 | 0,18  | 76                               |  | 100                           | 0,24   | 0,37 | 0,50  | 30                          |  | 150                           |
| 0,05  | 0,08 | 0,10  | 75                               |  | 125                           | 0,13   | 0,21 | 0,28  | 40                          |  |                               |
|   |      | 0,08  | 75                               |  | 150                           | 0,08   | 0,13 | 0,18  | 50                          |  |                               |
| 0,07  | 0,12 | 0,18  | 80                               |  | 100                           | 0,06   | 0,09 | 0,12  | 60                          |  |                               |
| 0,06  | 0,07 | 0,10  | 80                               |  | 125                           | 0,20   | 0,32 | 0,43  | 30                          |  | 175                           |
|   | 0,05 | 0,07  | 80                               |  | 150                           | 0,11   | 0,18 | 0,24  | 40                          |  |                               |
| 0,06  | 0,00 | 0,12  | 100                              |  | 100                           | 0,07   | 0,11 | 0,15  | 50                          |  |                               |
|   | 0,00 | 0,08  | 100                              |  | 125                           | 0,05   | 0,08 | 0,11  | 60                          |  |                               |
| 0,00  | 0,00 | 0,00  | 100                              |  | 100                           | 0,18   | 0,28 | 0,38  | 30                          |  | 200                           |
|   | 0,00 |   | 100                              |  | 125                           | 0,10   | 0,15 | 0,21  | 40                          |  |                               |
|   |      |   |                                  |  |                               | 0,06   | 0,10 | 0,13  | 50                          |  |                               |
|   |      |   |                                  |  |                               | 0,04   | 0,07 | 0,09  | 60                          |  |                               |
| Empuje q en kg/cm²  |      |   |                                  |  |                               | Empuje q en kg/cm²   |      |   |                             |  |                               |
|  |      |   |                                  |  |                               |  |      |   |                             |  |                               |



Tabla 11

| ENTIBACIÓN LIGERA   |      |      |                             |                               |
|---|------|------|-----------------------------|-------------------------------|
| Determinación de las separaciones entre codales, vertical S en cm y horizontal M en cm, en función del grueso mínimo F en mm del cabecero y del empuje total q en kg/cm <sup>2</sup> , o viceversa. |      |      |                             |                               |
| Grueso mínimo del cabecero F en mm  |      |      | Separación vertical S en cm | Separación horizontal M en cm |
| 52  | 65   | 76   |                             |                               |
| 0,10  | 0,16 | 0,23 | 30                          | 100                           |
| 0,06  | 0,10 | 0,14 | 30                          | 125                           |
|   | 0,07 | 0,10 | 30                          | 150                           |
|   | 0,05 | 0,07 | 30                          | 175                           |
|   |      | 0,05 | 30                          | 200                           |
| 0,06  | 0,10 | 0,13 | 50                          | 100                           |
| 0,04  | 0,06 | 0,08 | 50                          | 125                           |
|   | 0,04 | 0,06 | 50                          | 150                           |
|   |      | 0,04 | 50                          | 175                           |
| 0,04  | 0,06 | 0,09 | 75                          | 100                           |
|   | 0,04 | 0,06 | 75                          | 125                           |
|   |      | 0,04 | 75                          | 150                           |
|   | 0,05 | 0,08 | 100                         | 100                           |
|   |      | 0,04 | 100                         | 125                           |
| Empuje q en kg/cm <sup>2</sup>  |      |      |                             |                               |
|   |      |      |                             |                               |

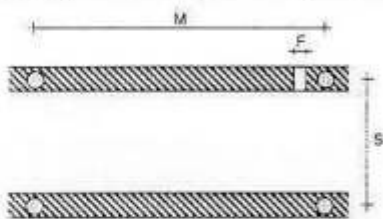
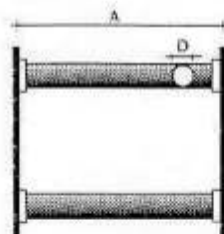


Tabla 12

| ENTIBACIONES CUAJADA, SEMICUAJADA Y LIGERA   |       |       |       |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Determinación del diámetro mínimo D en cm del codal, de longitud $\leq 2$ m, libre de pandeo y de agrietamiento del dumiente, en función del empuje horizontal H en kg que soporta, o viceversa.<br>Siendo en zanjas con entibación:<br>Ligera: H = 1,50 q M.S.<br>Cuajada o semicujada: H = 0,75 q M.S. |       |       |       |       |       |       |
| H max. en kg   | 1.570 | 1.900 | 2.260 | 2.650 | 3.060 | 3.530 |
| D en cm  | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    |



## Otros sistemas de entibación

Además de los vistos existen otros sistemas que se alejan de los tradicionales, que son seguros frente al riesgo de atrapamiento de personas por desprendimiento de tierras, pero que en general requieren de medios que sólo disponen empresas especializadas, conociéndose con el nombre de entibaciones especiales, tales son el sistema Quillery, el Heidbrader, el Lamers, los que emplean dispositivos deslizantes, etc. Por ser el más accesible al común denominador de las empresas destacaremos aquí el primero de los mencionados.

### Sistema Quillery

Es aplicable hasta una profundidad recomendable de 3,50 m en terrenos de buena cohesión.

Consiste en unos paneles de revestimiento de longitud 2-2,50 m que se preparan en las proximidades de la zanja y que una vez abierta ésta se introducen en la misma. Si la profundidad sobrepasa los 2-2,50 m se realiza en una primera fase hasta esta profundidad y en una segunda fase se alcanzan los 3,50 m de profundidad máxima recomendable. (Fig. 10)

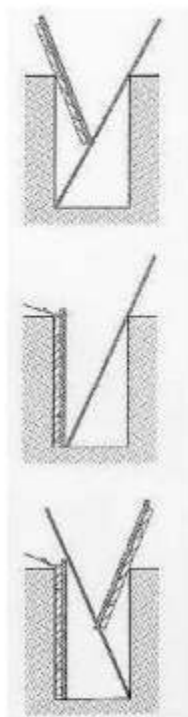


Fig. 10: Colocación de los paneles con ayuda de una pértiga

## Bibliografía

- (1) MINISTERIO DE TRABAJO  
**Ordenanza de trabajo de la construcción, vidrio y cerámica.** Orden de 28.8.1970 (con las modificaciones introducidas por la Orden de 27.7.1973, B.O.E. del 31.7.1973)
- (2) MINISTERIO DE LA VIVIENDA  
Norma Tecnológica NTE-ADZ/1976: **"Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Zanjas y pozos"**. Orden de 29.12.1976, B.O.E. nº 7 de 8.1.1977
- (3) MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO  
Norma Tecnológica NTE-CCT/1977: **"Cimentaciones; contenciones; taludes"**. Orden de 22.11.1977, B.O.E. nº 289 de 3.12.1977
- (4) INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, Centro de Investigación y Asistencia Técnica  
TEMAS DO.CENCIA: **Seguridad e edificación: Zanjas**  
Barcelona
- (5) MINISTERIO DE TRABAJO, Instituto Nacional de Medicina y Seguridad del Trabajo, Departamento de Seguridad.  
HOJA DOCUMENTAL D.5-14: **Excavaciones y trincheras.**  
Madrid, 1971



## 9.2. NTP 221 Eslingas.

|  |                            |  |                       |
|--|----------------------------|--|-----------------------|
|  <b>MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA</b> |                            |  <b>INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO</b> |                       |
| <b>NTP 278: Zanjas: prevención del desprendimiento de tierras</b>  |                            |  |                       |
| Tranchées: prévention des éboulements de terres<br>Trenches: prevention of earth collapses   |                            |  |                       |
| <b>Vigencia</b>  | <b>Actualizada por NTP</b> | <b>Observaciones</b>   |                       |
| <b>Valida</b>  |                            |  |                       |
| <b>ANÁLISIS</b>  |                            |  |                       |
| <b>Criterios legales</b>   |                            | <b>Criterios técnicos</b>  |                       |
| Derogados: <b>SI</b>   | Vigentes:                  | Desfasados:  | Operativos: <b>SI</b> |

### Redactor:

Angel Luis González Borrego  
Arquitecto Técnico

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

### Introducción

En los trabajos llevados a cabo en zanjas se producen con frecuencia accidentes graves o mortales a causa del desprendimiento de tierras. Por ello es necesario adoptar aquellas medidas que garanticen la seguridad de los trabajadores que tienen que llevar a cabo labores en el interior de las mismas.

Se entiende por zanja una excavación larga y angosta realizada en el terreno.

Esta NTP contempla la excavación de zanjas realizadas con medios manuales o mecánicos que cumplan las siguientes características:

- Anchura  $\leq 2$  m.
- Profundidad  $\leq 7$  m.
- Nivel freático inferior a la profundidad o rebajado.
- No se incluyen los terrenos rocosos ni blandos o expansivos.

Con carácter general se deberá considerar peligrosa toda excavación que, en terrenos corrientes, alcance una profundidad de 0,80 m y 1,30 m en terrenos consistentes.

### Medidas de prevención

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo. La experiencia en el lugar de ubicación de las obras podrán avalar las características de cortes del terreno.

En general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno.

Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud provisional adecuadas a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural. (Fig. 1)

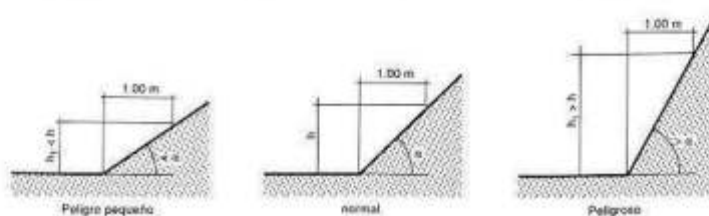


Fig. 1: Talud natural de  $\alpha^\circ$

Dado que los terrenos se disgregan y pueden perder su cohesión bajo la acción de los elementos atmosféricos, tales como la humedad, sequedad, hielo o deshielo, dando lugar a hundimientos, es recomendable calcular con amplios márgenes de seguridad la pendiente de los tajos.

En las excavaciones de zanjas se podrán emplear bermas escalonadas, con mesetas no menores de 0,65 m y contramesetas no mayores de 1,30 m en cortes ataluzados del terreno con ángulo entre 60° y 90° para una altura máxima admisible en función del peso específico aparente del terreno y de la resistencia simple del mismo.

Si se emplearan taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se lleven a cabo mediante bermas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá una entibación que por su forma, materiales empleados y secciones de éstos ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo a las características del terreno: entibación cuajada, semicujada o ligera.

La entibación debe ser dimensionada para las cargas máximas previsibles en las condiciones más desfavorables.

Las entibaciones han de ser revisadas al comenzar la jornada de trabajo, tensando los cordales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.

Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes, debiéndose adoptar como mínimo el criterio de distancias de seguridad indicado en la Fig. 2.

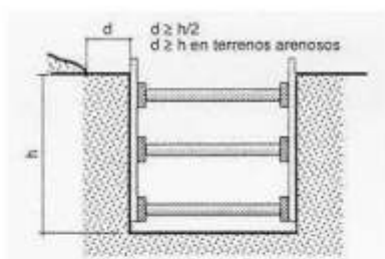


Fig. 2

Cuando en los trabajos de excavación se empleen máquinas, camiones, etc. que supongan una sobrecarga, así como la existencia de tráfico rodado que transmita vibraciones que puedan dar lugar a desprendimientos de tierras en los taludes, se adoptarán las medidas oportunas de refuerzo de entibaciones y balizamiento y señalización de las diferentes zonas.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos, los cuales podrán ser aislados o de conjunto, según la clase de terreno y forma de desarrollarse la excavación, y en todo caso se calculará y ejecutará la manera que consoliden y sostengan las zonas afectadas directamente, sin alterar las condiciones de estabilidad del resto de la construcción.

En general las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma caso de producirse alguna emergencia.

En la obra se dispondrá de palancas, cuñas, barras, puntales, tabloncillos, etc. que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo, de salvamento, así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Si al excavar surgiera cualquier anomalía no prevista, se comunicará a la Dirección técnica. Provisionalmente el contratista adoptará las medidas que estime necesarias.

### Cortes sin entibación: taludes

Para profundidades inferiores a 1,30 m en terrenos coherentes y sin sollicitación de viales o cimentaciones, podrán realizarse cortes verticales sin entibar.

En terrenos sueltos o que estén sollicitados deberá llevarse a cabo una entibación adecuada.

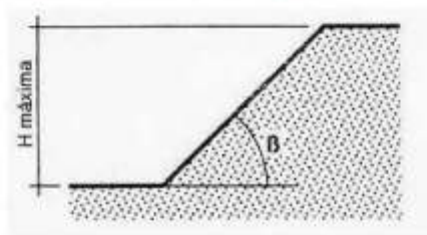
Para profundidades mayores el adecuado ataluzado de las paredes de excavación constituye una de las medidas más eficaces frente al riesgo de desprendimiento de tierras.

La tabla 1 sirve para determinar la altura máxima admisible en metros de taludes libres de sollicitaciones, en función del tipo de terreno, del ángulo de inclinación de talud  $\beta$  no mayor de 60° y de la resistencia a compresión simple del terreno (Fig. 3).

**Tabla 1: Determinación de la altura máxima admisible para taludes libres de solicitaciones**

| Tipo de terreno   | Angulo de talud $\beta$ | Resistencia a compresión simple $R_u$ en $\text{kg/cm}^2$ |       |       |       |              |
|---|-------------------------|---|-------|-------|-------|--------------|
|   |                         | 0,250   | 0,375 | 0,500 | 0,625 | $\geq 0,750$ |
| Arcilla y limos muy plásticos   | 30                      | 2,40  | 4,60  | 6,80  | 7,00  | 7,00         |
|   | 45                      | 2,40  | 4,00  | 5,70  | 7,00  | 7,00         |
|   | 60                      | 2,40  | 3,60  | 4,90  | 6,20  | 7,00         |
| Arcilla y limos de plasticidad media                                  | 30                      | 2,40  | 4,90  | 7,00  | 7,00  | 7,00         |
|   | 45                      | 2,40  | 4,10  | 5,90  | 7,00  | 7,00         |
|   | 60                      | 2,40  | 3,60  | 4,90  | 6,30  | 7,00         |
| Arcilla y limos poco plásticos, arcillas arenosas y arenas arcillosas | 30                      | 4,50  | 7,00  | 7,00  | 7,00  | 7,00         |
|   | 45                      | 3,20  | 5,40  | 7,00  | 7,00  | 7,00         |
|   | 60                      | 2,50  | 3,90  | 5,30  | 6,80  | 7,00         |

\* Valores intermedios se interpolarán linealmente



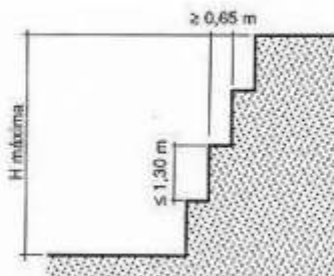
**Fig. 3**

La altura máxima admisible  $H_{\text{máx.}}$  en cortes ataluzados del terreno, provisionales, con ángulo comprendido entre  $60^\circ$  y  $90^\circ$  (talud vertical), sin sollicitación de sobrecarga y sin entibar podrá determinarse por medio de la tabla 2 en función de la resistencia a compresión simple del terreno y del peso específico aparente de éste. Como medida de seguridad en el trabajo contra el "viento" o pequeño desprendimiento se emplearán bermas escalonadas con mesetas no menores de 0,65 m y contramesetas no mayores de 1,30 m (Fig. 4).

**Tabla 2: Altura máxima admisible  $H_{\text{máx.}}$  en m\***

| Resistencia a compresión simple $R_u$ en $\text{Kg/cm}^2$ | Peso específico aparente $\gamma$ en $\text{g/cm}^3$ |      |      |      |      |
|---|--|------|------|------|------|
|   | 2,20   | 2,10 | 2,00 | 1,90 | 1,80 |
| 0,250   | 1,06   | 1,10 | 1,15 | 1,20 | 1,25 |
| 0,300   | 1,30   | 1,35 | 1,40 | 1,45 | 1,50 |
| 0,400   | 1,70   | 1,80 | 1,90 | 2,00 | 2,10 |
| 0,500   | 2,10   | 2,20 | 2,30 | 2,45 | 2,60 |
| 0,600   | 2,60   | 2,70 | 2,80 | 2,95 | 3,10 |
| 0,700   | 3,00   | 3,15 | 3,30 | 3,50 | 3,70 |
| 0,800   | 3,40   | 3,60 | 3,80 | 4,00 | 4,20 |
| 0,900   | 3,90   | 4,05 | 4,20 | 4,45 | 4,70 |
| 1,000   | 4,30   | 4,50 | 4,70 | 4,95 | 5,20 |
| 1,100   | 4,70   | 4,95 | 5,20 | 5,20 | 5,20 |
| $\geq 1,200$  | 5,20   | 5,20 | 5,20 | 5,20 | 5,20 |

\* Valores intermedios se interpolarán linealmente



**Fig. 4**

El corte de terreno se considerará solicitado por cimentaciones, viales y acopios equivalentes, cuando la separación horizontal "S" (Fig. 5), entre la coronación del corte y el borde de la sollicitación, sea mayor o igual a los valores "S" de la tabla 3.

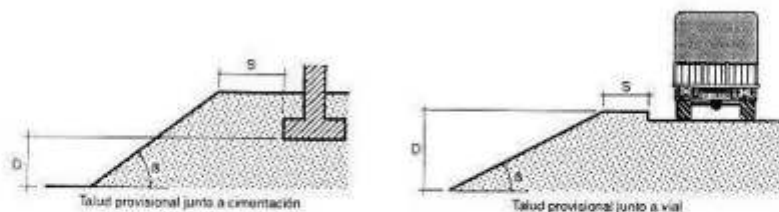


Fig. 5

Tabla 3: Determinación de la distancia de seguridad (S en fig. 5) para cargas próximas al borde de una zanja

| Tipo de sollicitación       | Ángulo de talud    |                       |
|-----------------------------|--------------------|-----------------------|
|                             | $\beta > 60^\circ$ | $\beta \leq 60^\circ$ |
| Cimentaciones               | D                  | D                     |
| Vial o acopios equivalentes | D                  | D/2                   |

En excavaciones junto a cimentaciones enrasadas o más profundas, se deberá comprobar si existe peligro de levantamiento del fondo. En general no existe peligro siempre que se verifique (Fig. 6) que:

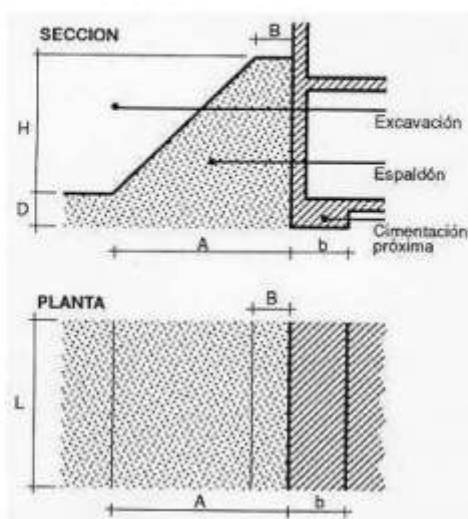


Fig. 6

$$q_b \leq 0,9 (m R_{wv} + n)$$

siendo:

$q_b$  = Tensión de comprobación que transmite la cimentación al terreno en su plano de apoyo en Kg/cm<sup>2</sup>.

$R_{wv}$  = Resistencia a compresión simple del terreno en Kg/cm<sup>2</sup>.

m = Factor de influencia (tabla 4).

n = Sobrecarga debida al espaldón en Kg/cm<sup>2</sup>. (Tabla 5)

Para valores de  $A < b$ , debe tomarse en general  $n = 0$



**Tabla 4: Cálculo del factor de influencia, m<sup>3</sup>.**

| b/L   | D/b  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 0,00 | 0,50 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 2,50 | 3,00 | 4,00 | 5,00 | 6,00 |
| < 0,1 | 1,00 | 1,19 | 1,38 | 1,57 | 1,76 | 1,95 | 2,14 | 2,52 | 2,90 | 3,28 |
| 0,1   | 1,04 | 1,23 | 1,42 | 1,61 | 1,80 | 1,99 | 2,18 | 2,56 | 2,94 | 3,32 |
| 0,2   | 1,03 | 1,27 | 1,46 | 1,65 | 1,84 | 2,03 | 2,22 | 2,60 | 2,98 | 3,36 |
| 0,3   | 1,13 | 1,32 | 1,51 | 1,70 | 1,89 | 2,08 | 2,27 | 2,65 | 3,03 | 3,41 |
| 0,4   | 1,17 | 1,36 | 1,55 | 1,74 | 1,93 | 2,12 | 2,31 | 2,69 | 3,07 | 3,45 |
| 0,5   | 1,22 | 1,41 | 1,60 | 1,79 | 1,98 | 2,17 | 2,36 | 2,74 | 3,12 | 3,50 |
| 0,6   | 1,26 | 1,45 | 1,64 | 1,83 | 2,02 | 2,21 | 2,40 | 2,78 | 3,16 | 3,54 |
| 0,7   | 1,30 | 1,49 | 1,68 | 1,87 | 2,06 | 2,25 | 2,44 | 2,82 | 3,20 | 3,58 |
| 0,8   | 1,35 | 1,54 | 1,73 | 1,92 | 2,11 | 2,30 | 2,49 | 2,87 | 3,25 | 3,63 |
| 0,9   | 1,39 | 1,58 | 1,77 | 1,96 | 2,15 | 2,34 | 2,53 | 2,91 | 3,29 | 3,67 |
| ≥ 1,0 | 1,44 | 1,63 | 1,82 | 2,01 | 2,20 | 2,39 | 2,58 | 2,96 | 3,34 | 3,72 |

\* Siendo (fig. 6):

**b** = Ancho de la cimentación en dirección normal al corte en m.

**L** = Largo de la cimentación en dirección paralela al corte en m.

**D** = Desnivel entre el plano de apoyo de la cimentación y el fondo de la escavación en m.

**Tabla 5: Cálculo de la sobrecarga debida al espaldón, n, en Kg/cm<sup>2</sup>**

| Peso específico aparente del terreno $\gamma$ en g/cm <sup>3</sup> | $\frac{A+B}{2A} \cdot H$ en m. |      |      |      |      |      |      |
|--|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|
|  | 1                              | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    |
| 2,20   | 0,22                           | 0,44 | 0,66 | 0,88 | 1,10 | 1,32 | 1,54 |
| 2,00   | 0,20                           | 0,40 | 0,60 | 0,80 | 1,00 | 1,20 | 1,40 |
| 1,80   | 0,18                           | 0,36 | 0,54 | 0,72 | 0,90 | 1,08 | 1,26 |
| 1,60   | 0,16                           | 0,32 | 0,48 | 0,64 | 0,80 | 0,96 | 1,12 |

Siendo (fig. 6):

**A** = Ancho en pie del espaldón en m.

**B** = Ancho en coronación del espaldón en m.

**H** = Profundidad del corte en m.

## Cortes con entibación

Cuando no sea posible emplear taludes como medida de protección contra el desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales de sus paredes se deberán entibar éstas en zanjas iguales o mayores a 1,30 m de profundidad. Igual medida se deberá tomar si no alcanzan esta profundidad en terrenos no consistentes o si existe sollicitación de cimentación próxima o vial.

El tipo de entibación a emplear vendrá determinada por el de terreno en cuestión, si existen o no sollicitaciones y la profundidad del corte (tabla 6).

**Tabla 6: Elección del tipo de cimentación**

| Tipo de terreno | Sollicitación                | Profundidad P del corte en m. * |            |            |        |
|-----------------|------------------------------|---------------------------------|------------|------------|--------|
|                 |                              | < 1,30                          | 1,30-2,00  | 2,00-2,50  | > 2,50 |
| Coherente       | Sin sollicitación            | *                               | Ligera     | Semicujada | Cujada |
|                 | Sollicitación de vial        | Ligera                          | Semicujada | Cujada     | Cujada |
|                 | Sollicitación de cimentación | Cujada                          | Cujada     | Cujada     | Cujada |
| Suelto          | Indistintamente              | Cujada                          | Cujada     | Cujada     | Cujada |

\* Entibación no necesaria en general

La Norma Tecnológica NTE-ADZ/1 976 "Acondicionamiento del terreno. Desmontes, Zanjas y pozos", establece el criterio para determinar si el corte en el terreno puede considerarse sin solicitación de cimentación próxima o vial, dándose esta circunstancia cuando se verifique que:

$$P \leq (h + d/2) \text{ ó } P \leq d/2 \text{ respectivamente, (Fig. 7)}$$

Siendo:

P = Profundidad del corte.

h = Profundidad del plano de apoyo de la cimentación próxima. En caso de cimentación con pilotes, h se medirá hasta la cara inferior del entepado.

d = Distancia horizontal desde el borde de coronación del corte a la cimentación o vial.

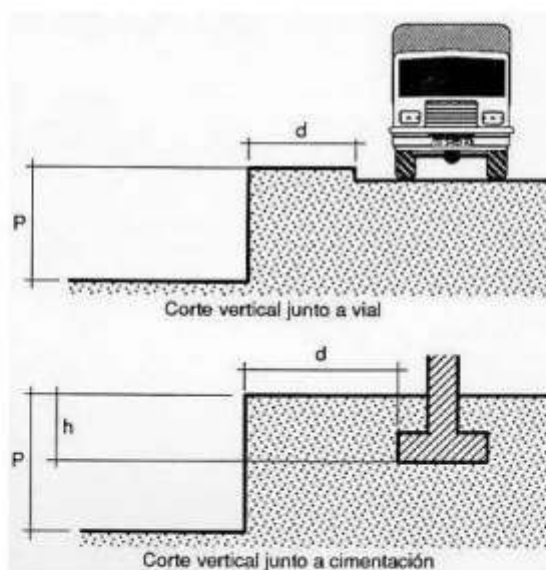


Fig. 7

En algunos casos puede ser interesante emplear una combinación de talud y entibación. (Fig. 8)

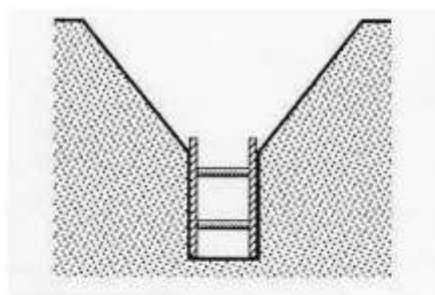


Fig. 8

### Sistemas de entibación

Por entibación se entiende toda fortificación para contención de tierras, realizada generalmente con madera.

#### Entibación con tablas horizontales

Se emplea cuando el corte se lleva a cabo en un terreno con suficiente cohesión que le permite ser autoestable mientras se efectúa la excavación. Mediante la alternancia excavación (0,80 m a 1,30 m) y entibación, se alcanza la profundidad total de la zanja. (Fig. 9)

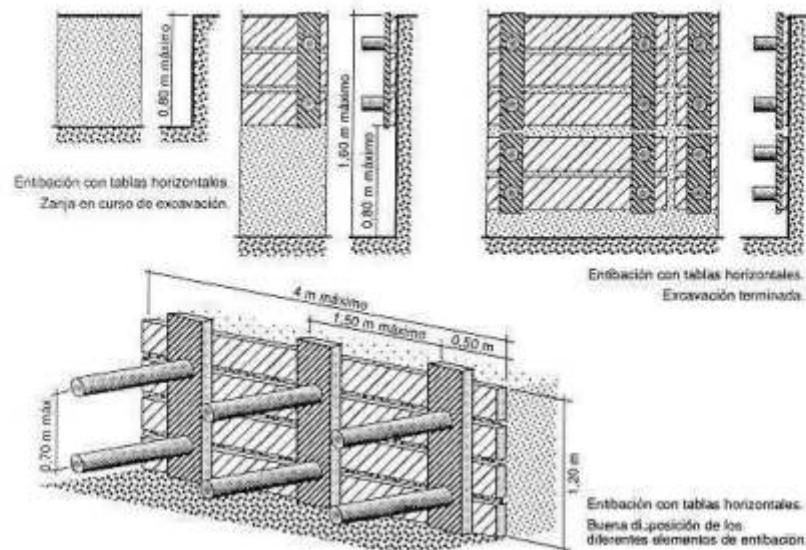


Fig. 9

#### Entibación con tablas verticales

Cuando el terreno no presenta la suficiente cohesión o no se tiene garantía de ello, es más aconsejable llevar a cabo la entibación con tablas verticales, que en caso de que el terreno presente una aceptable cohesión y resistencia se excava por secciones sucesivas de hasta 1,50 - 1,80 m de profundidades máximas, en tramos longitudinales variables que en ningún caso deberán pasar de 4 m; y en caso de que el terreno presente poco o ninguna cohesión deberán hincarse las tablas verticales en los citados tramos antes de proceder a la excavación de las tierras alcanzándose la profundidad prevista en sucesivas etapas.

Independientemente de que la entibación se realice con tablas horizontales o verticales, éstas podrán cubrir totalmente las paredes de la excavación (entibación cuajada), el 50% (entibación semicujada) e incluso menos de esta proporción (entibación ligera).

La Norma Tecnológica NTE-ADZ/1 976 permite determinar su empleo en función de la profundidad de excavación, del tipo de terreno y de que exista sollicitación de cimentación o vial (Tabla 6), mediante las tablas nº 7, 8, 9, 10, 11, 12 puede determinarse la separación y grosores de los distintos elementos que constituyen la entibación de los principales casos.

Tabla 7

Tabla 9





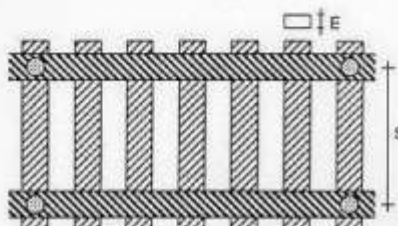
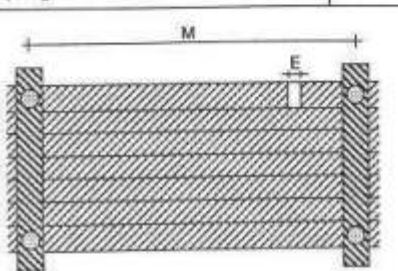
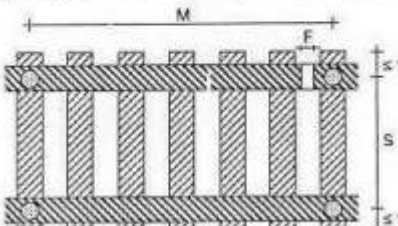
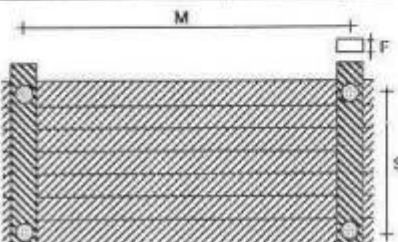
| ENTIBACION SEMICUAJADA  |      |  |      |      |      |  | ENTIBACION CUAJADA   |      |  |                                   |
|---|------|--|------|------|------|--|--|------|--|-----------------------------------|
|  |      | Determinación de la separación vertical S en cm entre ejes de apoyo, en función del grueso mínimo E en mm del Tablero y del empuje total q en kg/cm <sup>2</sup> , o viceversa |      |      |      |  |  |      | Determinación de la separación horizontal M en cm, en función del grueso mínimo E en mm del tablero y del empuje total q en kg/cm <sup>2</sup> , o viceversa |                                   |
| Grueso mínimo del tablero E en mm   |      |  |      |      |      | Separación vertical S en cm  | Grueso mínimo del tablero E en mm  |      |  | Separación horizontal M o A en cm |
| 20  | 25   | 30   | 52   | 65   | 76   |  | 52   | 65   | 76   |                                   |
| 0,17  | 0,27 | 0,39   | 1,20 | 1,87 | 2,53 | 30   | 0,21   | 0,33 | 0,46   | 100                               |
| 0,06  | 0,10 | 0,14   | 0,43 | 0,68 | 0,92 | 50   | 0,13   | 0,21 | 0,29   | 125                               |
|   |      | 0,06   | 0,19 | 0,30 | 0,41 | 75   | 0,07   | 0,15 | 0,20   | 150                               |
|   |      |  | 0,10 | 0,16 | 0,23 | 100  | 0,05   | 0,09 | 0,15   | 175                               |
| Grueso mínimo del tablero E en mm   |      |  |      |      |      |  | 0,03   | 0,06 | 0,10   | 200                               |
|  |      |  |      |      |      | Empuje q en kg/cm <sup>2</sup>   |  |      |  |                                   |
|   |      |  |      |      |      |  |  |      |  |                                   |

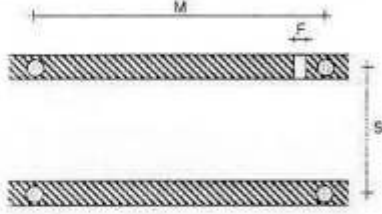
Tabla 8

Tabla 10

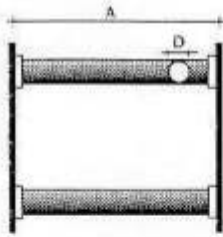
| ENTIBACION SEMICUAJADA  |      |   |                                  |                               | ENTIBACION CUAJADA   |      |   |                             |                               |
|---|------|---|----------------------------------|-------------------------------|--|------|---|-----------------------------|-------------------------------|
| $\downarrow$<br>F<br>$\downarrow$<br>$\rightarrow q \rightarrow S \rightarrow M$    |      | Determinación de las separaciones entre codales, vertical S en cm y horizontal M en cm, en función del grueso mínimo F en mm del cabecero y del empuje total q en kg/cm <sup>2</sup> , o viceversa. |                                  |                               | $\downarrow$<br>F<br>$\downarrow$<br>$\rightarrow q \rightarrow S \rightarrow M$     |      | Determinación de las separaciones entre codales, vertical S en cm y horizontal M en cm, en función del grueso mínimo F en mm del cabecero y del empuje total q en kg/cm <sup>2</sup> , o viceversa. |                             |                               |
| Grueso mínimo del cabecero F en mm  |      |   | Separación vertical S + 30 en cm | Separación horizontal M en cm | Grueso mínimo del cabecero F en mm   |      |   | Separación vertical S en cm | Separación horizontal M en cm |
| 52  | 65   | 76  |                                  |                               | 52   | 65   | 76  |                             |                               |
| 0,12  | 0,20 | 0,27  | 50                               | 100                           | 0,36   | 0,56 | 0,76  | 30                          | 100                           |
| 0,08  | 0,12 | 0,17  | 50                               | 125                           | 0,20   | 0,31 | 0,43  | 40                          |                               |
| 0,04  | 0,05 | 0,12  | 50                               | 150                           | 0,12   | 0,20 | 0,27  | 50                          |                               |
|   | 0,05 | 0,09  | 50                               | 175                           | 0,09   | 0,14 | 0,19  | 60                          |                               |
| 0,10  | 0,16 | 0,22  | 60                               | 100                           | 0,26   | 0,45 | 0,60  | 30                          | 125                           |
| 0,06  | 0,10 | 0,14  | 60                               | 125                           | 0,16   | 0,25 | 0,34  | 40                          |                               |
|   | 0,07 | 0,10  | 60                               | 150                           | 0,10   | 0,16 | 0,22  | 50                          |                               |
|   | 0,04 | 0,07  | 60                               | 175                           | 0,07   | 0,11 | 0,15  | 60                          |                               |
| 0,08  | 0,12 | 0,18  | 76                               | 100                           | 0,24   | 0,37 | 0,50  | 30                          | 150                           |
| 0,05  | 0,08 | 0,10  | 75                               | 125                           | 0,13   | 0,21 | 0,28  | 40                          |                               |
|   |      | 0,08  | 75                               | 150                           | 0,08   | 0,13 | 0,16  | 50                          |                               |
| 0,07  | 0,12 | 0,16  | 80                               | 100                           | 0,06   | 0,09 | 0,12  | 60                          |                               |
| 0,06  | 0,07 | 0,10  | 80                               | 125                           | 0,20   | 0,32 | 0,43  | 30                          | 175                           |
|   | 0,05 | 0,07  | 80                               | 150                           | 0,11   | 0,18 | 0,24  | 40                          |                               |
| 0,06  | 0,00 | 0,12  | 100                              | 100                           | 0,07   | 0,11 | 0,15  | 50                          |                               |
|   | 0,00 | 0,08  | 100                              | 125                           | 0,05   | 0,08 | 0,11  | 60                          |                               |
| 0,00  | 0,00 | 0,00  | 100                              | 100                           | 0,18   | 0,28 | 0,38  | 30                          | 200                           |
|   | 0,00 |   | 100                              | 125                           | 0,10   | 0,15 | 0,21  | 40                          |                               |
|   |      |   |                                  |                               | 0,06   | 0,10 | 0,13  | 50                          |                               |
|   |      |   |                                  |                               | 0,04   | 0,07 | 0,09  | 60                          |                               |
| Empuje q en kg/cm <sup>2</sup>  |      |   |                                  |                               | Empuje q en kg/cm <sup>2</sup>   |      |   |                             |                               |
|  |      |   |                                  |                               |  |      |   |                             |                               |



**Tabla 11**

| ENTIBACION LIGERA  |      |  |     |                               |
|--|------|--|-----|-------------------------------|
| ↓<br>F<br>→ q → S → M  |      | Determinación de las separaciones entre codales, vertical S en cm y horizontal M en cm, en función del grueso mínimo F en mm del cabecero y del empuje total q en kg/cm², o viceversa. |     |                               |
| Grueso mínimo del cabecero F en mm   |      | Separación vertical S en cm  |     | Separación horizontal M en cm |
| 62   | 65   | 76   |     |                               |
| 0,10   | 0,16 | 0,23   | 30  | 100                           |
| 0,06   | 0,10 | 0,14   | 30  | 125                           |
|  | 0,07 | 0,10   | 30  | 150                           |
|  | 0,05 | 0,07   | 30  | 175                           |
|  |      | 0,05   | 30  | 200                           |
| 0,06   | 0,10 | 0,13   | 50  | 100                           |
| 0,04   | 0,06 | 0,08   | 50  | 125                           |
|  | 0,04 | 0,06   | 50  | 150                           |
|  |      | 0,04   | 50  | 175                           |
| 0,04   | 0,06 | 0,09   | 75  | 100                           |
|  | 0,04 | 0,06   | 75  | 125                           |
|  |      | 0,04   | 75  | 150                           |
|  | 0,05 | 0,08   | 100 | 100                           |
|  |      | 0,04   | 100 | 125                           |
| Empuje q en kg/cm²   |      |  |     |                               |
|  |      |  |     |                               |
|  |      |  |     |                               |

**Tabla 12**

| ENTIBACIONES CUAJADA, SEMICUAJADA Y LIGERA  |       |   |       |       |       |       |
|---|-------|---|-------|-------|-------|-------|
| ↓<br>H max<br>↓<br>D  |       | Determinación del diámetro mínimo D en cm del codal, de longitud ≤ 2 m, libre de pandeo y de aplastamiento del durmiente, en función del empuje horizontal H en kg que soporta, o viceversa.<br>Siendo en zanjas con entibación:<br>Ligera: H = 1,50 q.M.S.<br>Cujada o semicujada: H = 0,75 q.M.S. |       |       |       |       |
| H max. en kg  | 1.570 | 1.900   | 2.260 | 2.650 | 3.080 | 3.530 |
| D en cm   | 10    | 11  | 12    | 13    | 14    | 15    |
|  |       |   |       |       |       |       |

## Otros sistemas de entibación

Además de los vistos existen otros sistemas que se alejan de los tradicionales, que son seguros frente al riesgo de atrapamiento de personas por desprendimiento de tierras, pero que en general requieren de medios que sólo disponen empresas especializadas, conociéndose con el nombre de entibaciones especiales, tales son el sistema Quillery, el Heidbrader, el Lamers, los que emplean dispositivos deslizantes, etc. Por ser el más accesible al común denominador de las empresas destacaremos aquí el primero de los mencionados.

### Sistema Quillery

Es aplicable hasta una profundidad recomendable de 3,50 m en terrenos de buena cohesión.

Consiste en unos paneles de revestimiento de longitud 2-2,50 m que se preparan en las proximidades de la zanja y que una vez abierta ésta se introducen en la misma. Si la profundidad sobrepasa los 2-2,50 m se realiza en una primera fase hasta esta profundidad y en una segunda fase se alcanzan los 3,50 m de profundidad máxima recomendable. (Fig. 10)

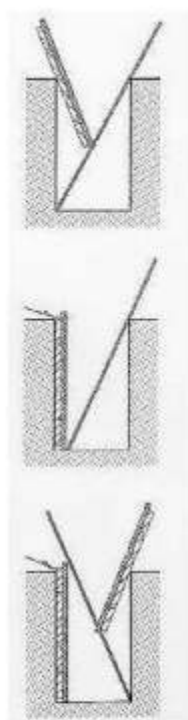


Fig. 10: Colocación de los paneles con ayuda de una pértiga

## Bibliografía

- (1) MINISTERIO DE TRABAJO  
**Ordenanza de trabajo de la construcción, vidrio y cerámica.** Orden de 28.8.1970 (con las modificaciones introducidas por la Orden de 27.7.1973, B.O.E. del 31.7.1973)
- (2) MINISTERIO DE LA VIVIENDA  
Norma Tecnológica NTE-ADZ/1976: **"Acondicionamiento del terreno. Desmontes; Zanjas y pozos"**. Orden de 29.12.1976, B.O.E. nº 7 de 9.1.1977
- (3) MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO  
Norma Tecnológica NTE-CCT/1977: **"Cimentaciones; contenciones; taludes"**. Orden de 22.11.1977, B.O.E. nº 289 de 3.12.1977
- (4) INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Centro de Investigación y Asistencia Técnica  
TEMAS DOCENCIA: **Seguridad e edificación: Zanjas**  
Barcelona
- (5) MINISTERIO DE TRABAJO. Instituto Nacional de Medicina y Seguridad del Trabajo. Departamento de Seguridad.  
HOJA DOCUMENTAL D.5-14: **Excavaciones y trincheras.**  
Madrid, 1971



## NTP 221: Eslingas de cables de acero

Eslingas de cables en acero  
Slings of steel cables

| Vigencia                                       | Actualizada por NTP | Observaciones                                   |
|--|---------------------|---|
| Válida   |                     |   |
| ANÁLISIS                                       |                     |   |
| Criterios legales                              |                     | Criterios técnicos                              |
| Derogados: <input checked="" type="checkbox"/> | Vigentes:           | Desfasados:                                     |
|  |                     | Operativos: <input checked="" type="checkbox"/> |

### Redactor:

Angel Luis González Borrego  
Arquitecto Técnico

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

### Introducción

El cable utilizado en la confección de eslingas deberá cumplir los requisitos de seguridad establecidos ya en la anterior Nota Técnica de Prevención NTP-155 "Cables de acero", con la cual se complementa esta NTP.

La flexibilidad para que pueda adaptarse a la carga a elevar y la resistencia tanto a la carga por tracción como al aplastamiento son dos de las características fundamentales a tener en cuenta en la selección de cables para eslingas.

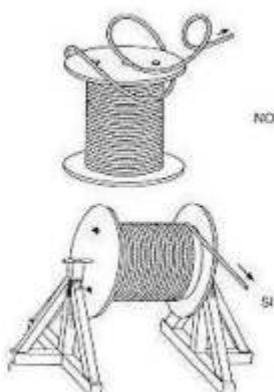
En la manipulación de las cargas con frecuencia se interponen, entre éstas y el aparato o mecanismo utilizado, unos medios auxiliares que sirven para embregarlas con objeto de facilitar la elevación o traslado de las mismas, al tiempo que hacen más segura esta operación. Estos medios auxiliares son conocidos con el nombre de eslingas.

Su rotura o deficiente utilización puede ocasionar accidentes graves e incluso mortales por atrapamiento de personas por la carga desprendida. Es necesario, por tanto, emplear eslingas adecuadas en perfecto estado y utilizarlas correctamente. Ello conlleva una formación al respecto de los trabajadores que efectúan las operaciones de eslingado y transporte mecánico de cargas.

Según el material de que están constituidas, las eslingas pueden ser de cables de acero, de cadenas, de fibras, etc.

### Fabricación

Comienza con el desbobinado y desenrollado del cable, operaciones éstas que se habrán de cuidar al máximo ya que la realización incorrecta de las mismas puede llevar a una pérdida de torsión del cable o bien a la formación de dobleces, "cocas". En ambos casos los efectos son desastrosos para el cable.

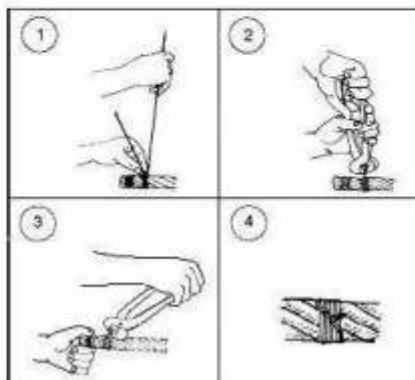




**Fig. 1: Deshobinado**

### Ligadas

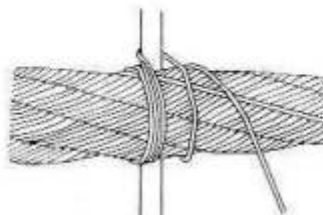
Antes de cortar un cable es necesario efectuar ligadas a ambos lados del punto de corte, a fin de evitar que el mismo se descablee. Su realización correcta consta de las siguientes operaciones:



**Fig. 2: Realización de una ligada**

1. Enrollar a mano el alambre de ligada, de forma que todas las espiras queden perfectamente apretadas y juntas.
2. Unir manualmente los extremos del alambre retorciéndolos y retorcer con las tenazas hasta hacer desaparecer la holgura.
3. Apretar la ligada haciendo palanca con las tenazas y retorcer nuevamente los extremos, repitiendo estas operaciones cuantas veces sea necesario.
4. Ligada terminada.

Cuando se trate de efectuar ligadas en cables de diámetro superior a los 25 mm, es recomendable utilizar una varilla o destornillador para apretar bien la ligada.



**Fig. 3: Utilización de una varilla en la realización de ligadas**

### Terminales

Para la unión de los cables a otros dispositivos es preciso dar la forma adecuada a los extremos de aquellos, la cual acostumbra a ser la de un ojal que puede obtenerse de diversas formas.

- Ojal trenzado.
- Ojal con casquillo.
- Casquillo terminal soldado (con metal fundido).
- Ojal con sujetacables o abrazaderas.

Los ajustes de los ojales estarán provistos de guardacabos resistentes para evitar una doblez excesiva, bajo el efecto de la carga, que llevaría implícito un rápido deterioro del cable. El guardacabos utilizado deberá tener unas características dimensionales acordes al diámetro del cable.



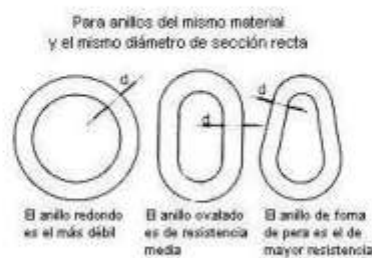


**Fig. 4: Criterio orientativo para la elección del guardacabos**

### Elementos de unión

La unión entre el canal de la eslinga y el medio de elevación se lleva a cabo, en ocasiones, por medio de argollas o anillas, grilletes o ganchos de acero o hierro forjado.

Las anillas deberán escogerse convenientemente, en función de las cargas que habrán de soportar.



**Fig. 5: Influencia de la forma de los anillos en su resistencia**

Los grilletes o bridas podrán ser rectos o de lira e igualmente se elegirá en relación con los esfuerzos a los que debe estar sometido.

Los ganchos de elevación o tracción se elegirán en función de la carga y de los tipos de esfuerzo que tienen que transmitir. Estarán equipados con pestillo u otro dispositivo de seguridad para evitar que la carga pueda desprenderse.

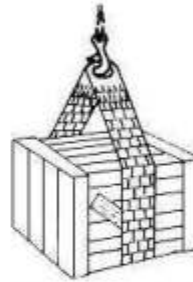
### Principales tipos de eslingas

Las eslingas serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear.



**Fig. 6: Tipos de eslingas**

Existen otras eslingas formadas por varios ramales de cable de acero paralelos entrelazados flexiblemente mediante piezas de caucho, formando una banda de sustentación, fabricadas normalmente para trabajar con un coeficiente de seguridad de 8.



**Fig. 7: Eslinga de banda (tipo Talurit)**

### Capacidad de carga y descarga

En la capacidad de carga de una eslinga interviene el cable propiamente dicho, los otros elementos de que pueda estar constituida, como anillos, grifetes, ganchos, etc., y, asimismo, el tipo de terminal.

Se tendrá también en cuenta un coeficiente de seguridad que, para cables, la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo determina que no será inferior a seis y según la norma DIN 655 sobre "cables metálicos para grúas, ascensores, polipastos y fines análogos", será de 6 a 9.

En el caso de las eslingas se pueden considerar los siguientes coeficientes:

- Para eslingas con un solo ramal.  $K=9$ .
- Para eslingas con dos ramales.  $K=8$ .
- Para eslingas con tres ramales.  $K=7$ .
- Para eslingas con más de tres ramales.  $K=6$ .

La capacidad de carga "Q" de un cable vendrá determinada por la siguiente expresión:

$$Q \leq \frac{Cr}{K}$$

siendo:

$Cr$  = Carga de rotura del cable.

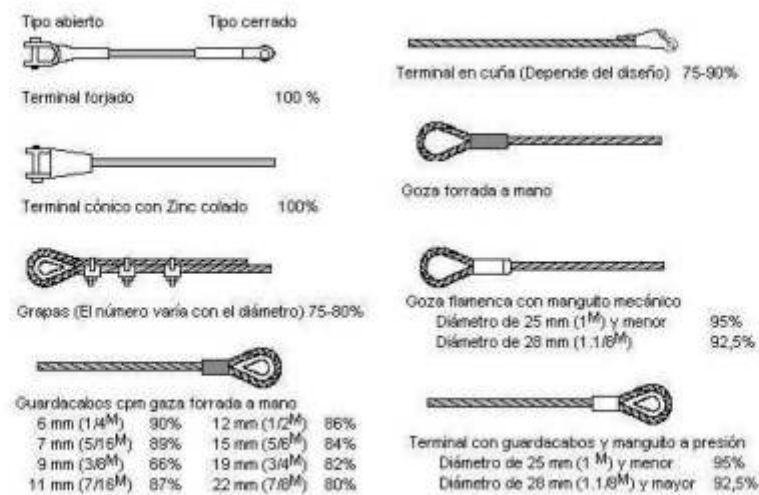
$K$  = Coeficiente de seguridad aplicado.

En las eslingas de cables delgados existe el peligro de que sean fácilmente sobrecargadas, por lo que es conveniente adoptar coeficientes de seguridad tanto mayores cuando menor sea la carga de rotura.

Por otro lado, es mejor utilizar la eslinga apropiada al peso a elevar, ya que una eslinga cuya capacidad de carga exceda demasiado del peso podría ser muy rígida y al deformarse no se recupera.

Para los otros elementos, la capacidad de carga será la que resulte una vez aplicado el coeficiente de seguridad, al menos cinco, para la carga nominal máxima, siendo fundamental que conserven su forma geométrica a lo largo del tiempo.

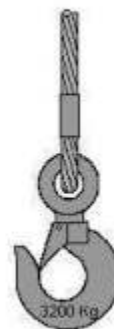
El tipo de terminal también tiene gran importancia para la seguridad ya que la resistencia de los mismos supone de un 75% a un 100% de la carga de rotura del cable.



**Fig. 8: Rendimiento de la capacidad de carga en función del acoplamiento al terminal**

"Es más fiable el empleo de eslingas fabricadas por casas especializadas".

Téngase en cuenta que la capacidad de carga de una eslinga viene determinada por la de su elemento más débil. Dicha capacidad de carga máxima deberá estar marcada en la eslinga, en lugar bien visible.



**Fig. 9: Señalización marcada en el propio elemento de sustentación**

Para determinar la carga de trabajo de una eslinga hay que tener en cuenta que, cuando los ramales no trabajan verticales, el esfuerzo que realiza cada ramal crece al aumentar el ángulo que forman los mismos. Para su cálculo se deberá multiplicar la carga que soporta cada ramal por el coeficiente que corresponde al ángulo.

| Ángulo entre ramales | Coefficiente |
|----------------------|--------------|
| 0°                   | 1,00         |
| 40°                  | 1,06         |
| 50°                  | 1,10         |
| 60°                  | 1,16         |
| 70°                  | 1,22         |
| 80°                  | 1,31         |
| 90°                  | 1,42         |
| 100°                 | 1,56         |
| 110°                 | 1,75         |
| 120°                 | 2,00         |
| 130°                 | 2,37         |
| 140°                 | 2,83         |
| 150°                 | 3,86         |
| 160°                 | 5,76         |

**Fig. 10: Sobrecarga en función del ángulo entre ramales de sustentación**

Nótese que a partir de 90° el coeficiente crece extraordinariamente y para un ángulo de 120° la carga se ha doblado.

### Utilización de las eslingas

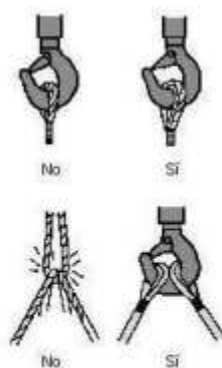
Son numerosas las normas que se deberán seguir en la utilización de las eslingas. Señalaremos las siguientes:

- La seguridad en la utilización de una eslinga comienza con la elección de ésta, que deberá ser adecuada a la carga y a los esfuerzos que ha de soportar.
- En ningún caso deberá superarse la carga de trabajo de la eslinga, debiéndose conocer, por tanto, el peso de las cargas a elevar. Para cuando se desconozca, el peso de una carga se podrá calcular multiplicando su volumen por la densidad del material de que está compuesta. A efectos prácticos conviene recordar las siguientes densidades relativas:
  - Madera: 0,8.
  - Piedra y hormigón: 2,5.
  - Acero, hierro, fundición: 8.
- En caso de duda, el peso de la carga se deberá estimar por exceso.
- En caso de elevación de cargas con eslingas en las que trabajen los ramales inclinados, se deberá verificar la carga efectiva que van a soportar.
- Al considerar el ángulo de los ramales para determinar la carga máxima admitida por las eslingas, debe tomarse el ángulo mayor.
- Es recomendable que el ángulo entre ramales no sobrepase los 90° y en ningún caso deberá sobrepasar los 120°, debiéndose evitar para ello las eslingas cortas.
- Cuando se utilice una eslinga de tres o cuatro ramales, el ángulo mayor que es preciso tener en cuenta es el formado por los ramales opuestos en diagonal.
- La carga de maniobra de una eslinga de cuatro ramales debe ser calculada partiendo del supuesto de que el peso total de la carga es sustentado por:
  - Tres ramales, si la carga es flexible.
  - Dos ramales, si la carga es rígida.
- En la carga a elevar, los enganches o puntos de fijación de la eslinga no permitirán el deslizamiento de ésta, debiéndose emplear, de ser necesario, distanciadores, etc. Al mismo tiempo los citados puntos deberán encontrarse convenientemente dispuestos en relación al centro de gravedad.
- En la elevación de piezas de gran longitud es conveniente el empleo de pórticos.



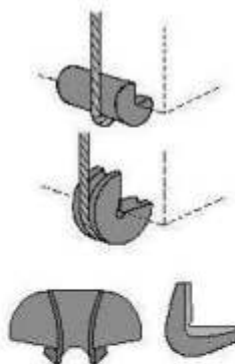
**Fig. 11: Pórtico para elevación de cargas**

- Los cables de las eslingas no deberán trabajar formando ángulos agudos, debiéndose equipar con guardacabos adecuados.



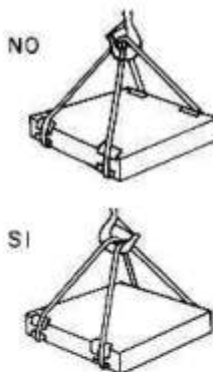
**Fig. 12: Aplicación de guardacabos**

- Las eslingas no se apoyarán nunca sobre aristas vivas, para lo cual deberán intercalarse cantoneras o escuadras de protección.



**Fig. 13: Cantoneras de protección**

- Los ramales de dos eslingas distintas no deberán cruzarse, es decir, no montarán unos sobre otros, sobre el gancho de elevación, ya que uno de los cables estaría comprimido por el otro pudiendo, incluso, llegar a romperse.



**Fig. 14: Necesidad de evitar ramales cruzados**

- Antes de la elevación completa de la carga, se deberá tensar suavemente la eslinga y elevar aquélla no más de 10 cm. para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar la carga ni las propias eslingas.
- Cuando haya de moverse una eslinga, aflojarla lo suficiente para desplazarla sin que roce contra la carga.
- Nunca se tratará de desplazar una eslinga situándose bajo la carga.
- Nunca deberá permitirse que el cable gire respecto a su eje.
- En caso de empalmarse eslingas, deberá tenerse en cuenta que la carga a elevar viene limitada por la menos resistente.
- La eslinga no deberá estar expuesta a radiaciones térmicas importantes ni alcanzar una temperatura superior a los 60 °C. Si la eslinga está constituida exclusivamente por cable de acero, la temperatura que no debería alcanzarse sería de 80°.



## Almacenamiento, mantenimiento y sustitución de eslingas

Las eslingas se almacenarán en lugar seco, bien ventilado y libre de atmósferas corrosivas o polvorientas.

No estarán en contacto directo con el suelo, suspendiéndolas de soportes de madera con perfil redondeado o depositándolas sobre estacas o paletas.

No exponer las eslingas al rigor del sol o al efecto de temperaturas elevadas.

A fin de evitar roturas imprevistas, es necesario inspeccionar periódicamente el estado de todos los elementos que constituyen la eslinga.

La frecuencia de las inspecciones estará en relación con el empleo de las eslingas y la severidad de las condiciones de servicio. Como norma general se inspeccionarán diariamente por el personal que las utilicen y trimestralmente como máximo por personal especializado.

Las eslingas se deben engrasar con una frecuencia que dependerá de las condiciones de trabajo, pudiéndose determinar a través de las inspecciones.

Para el engrase deberán seguirse las instrucciones del fabricante, poniendo especial cuidado para que el alma del cable recupere la grasa perdida. Como norma general, para que la lubricación sea eficaz, se tendrá en cuenta:

- Limpiar previamente el cable mediante capillo o con aire comprimido, siendo aconsejable la utilización de un disolvente para eliminar los restos de grasa vieja.
- Utilizar el lubricante adecuado.
- Engrasar el cable a fondo.

Aunque una eslinga trabaje en condiciones óptimas, llega un momento en que sus componentes se han debilitado, siendo necesario retirarla del servicio y sustituirla por otra nueva.

El agotamiento de un cable se puede determinar de acuerdo con el número de alambres rotos que según la O.G.S.H.T. es de:

- Más del 10% de los mismos contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.

También se considerará un cable agotado:

- Por rotura de un cordón.
- Cuando la pérdida de sección de un cordón del cable, debido a rotura de sus alambres visibles en un paso de cableado, alcance el 40% de la sección total del cordón.
- Cuando la disminución de diámetro del cable en un punto cualquiera del mismo alcance el 10% en los cables de cordones o el 3% los cables cerrados.
- Cuando la pérdida de sección efectiva, por rotura de alambres visibles, en dos pasos de cableado alcance el 20% de la sección total.

Además de los criterios señalados para la sustitución de un cable, también deberá retirarse si presenta algún otro defecto considerado como grave, como por ejemplo aplastamiento, formación de nudos, cocas, etc.

Asimismo, una eslinga se desechará cuando presente deficiencias graves en los accesorios y terminales, tales como:

- Puntos de picadura u oxidación avanzada.
- Deformaciones permanentes (doblados, aplastamientos, alargamientos, etc.).
- Zonas aplastadas debido al desgaste.
- Grietas.
- Deslizamiento del cable respecto a los terminales.
- Tuercas aflojadas.

## Bibliografía

(1) DIRECTIVA DEL CONSEJO del 9 de noviembre de 1973: 73/361/CEE relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros sobre el certificado y las marcas de los cables, cadenas y ganchos (D.O.C.E., 5-12-74 N° L 335/51).

(2) DIRECTIVA DE LA COMISIÓN de 13 de abril de 1976: 76/434/CEE de adaptación al progreso técnico de la Directiva del Consejo, de 19 de noviembre de 1973, relativa a la aproximación de la legislación de los Estados miembros sobre el certificado y las marcas de los cables, cadenas y ganchos (D.O.C.E., 8-5-76 N° L 122/20).

(3) Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9-3-71).

(4) UNE 27-075: Grilletes de unión para cables y cadenas.

- (5) UNE 27-169: Uniones de terminales y cables de acero.
- (6) UNE 27-171: Terminales cerrados. Para cables de acero.
- (7) UNE 27-172: Terminales abiertos. Para cables de acero.
- (8) UNE 27-176-74: Eslingas de cadena.
- (9) UNE 36-710-84: Cables de acero para usos generales.
- (10) UNE 58-510-80: Guardacabos de cables.
- (11) TRENZAS Y CABLES DE ACERO, S.A.: Catálogo.
- (12) ARMENGOU MARSANS, Luis M<sup>a</sup>  
**Eslingas. Comunicación a la ponencia Máquinas y Medios Auxiliares de elevación.**  
 Reunión Anual de expertos en prevención de riesgos profesionales de las Empresas del S.E.O.P.A.N. Instituto Eduardo Torroja, abril, 1981.
- (13) ASOCIACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES  
**Prescripciones de Seguridad para cuerdas, cables, cadenas, eslingas y aparejos**  
 Grupo CAE San Sebastián, 2ª edición, enero, 1981.
- (14) ENHER  
**Seguridad en trabajos mecánicos**
- (15) HELLMUNT ERNST  
**Aparatos de elevación y transporte. Tomo 1: Principios y Elementos constructivos**  
 Traducción Julio Pinto. Editorial Blume, 1ª edición española, Barcelona, 1970.
- (16) MAPFRE  
**Manual de Prevención para Operaciones Industriales**
- (17) NATIONAL SAFETY COUNCIL  
**Recommended Loads for wire rope slings**
- (18) PEREZ GUERRA  
**Seguridad en el trabajo de Construcción de Edificios**  
 Ed. Daniel Pérez Guerra, Barcelona, 1969.
- (19) TRENZAS Y CABLES DE ACERO, S.A.: El cable es una máquina.





## **10. CAPÍTULO DÉCIMO: MEDICIONES Y PRESUPUESTOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.**

Se acompañan a continuación las mediciones generales de las medidas de Seguridad y Salud, que quedan posteriormente incorporadas en los Presupuestos del presente Proyecto.

Anticipamos que se ha obtenido:

Presupuesto Ejecución Material: SESENTA MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (60.394,89 €).



### **CUADRO DE PRECIOS 1**

### CUADRO DE PRECIOS 1

ESS Sector MB-2 "Tenis de Marbella Club", (Málaga)

| Nº            | CÓDIGO   | UD. | RESUMEN  | PRECIO EN LETRA                                  | IMPORTE |
|---------------|----------|-----|--|--|---------|
| 0001          | FORM1    | UD  | Reunión de comité de seguridad con 4 horas de oficiales y 4 horas de peones.   |  | 118,80  |
|               |          |     |  | CIENTO DIECIOCHO con OCHENTA CÉNTIMOS            |         |
| 0002          | PC002    | M2  | Cerramiento provisional de obra, realizado con postes cada 3,00 m de perfiles tubulares galvanizados de 50 mm de diam. Int., panel rígido de malla galvanizada de 3,00 m de altura y p.p. De piezas prefabricadas de hormigón moldeado para apoyo y alojamiento de postes y ayudas de albañilería. Medida la longitud ejecutada. |  | 6,50    |
|               |          |     |  | SEIS con CINCUENTA CÉNTIMOS                      |         |
| 0003          | PC003    | M   | Cordon de balizamiento reflectante, sobre soporte de acero de diametro 10 mm, incluso colocación de acuerdo con las especificaciones y modelos del r.D. 485/97. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la longitud ejecutada.  |  | 1,00    |
|               |          |     |  | UN   |         |
| 0004          | PC004    | U   | Valla móvil tipo ayuntamiento, metálica, prolongable de 2,50 m. De largo y 1 m. De altura, color amarillo, incluso colocación y desmontaje s/rd. 486/97.   |  | 21,50   |
|               |          |     |  | VEINTIÚN con CINCUENTA CÉNTIMOS                  |         |
| 0005          | PC005    | UD  | Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm., formada mediante tablores de madera de 20x5 c. Armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. De altura, incluso fabricación y colocación. Medida la unidad terminada.  |  | 9,60    |
|               |          |     |  | NUEVE con SESENTA CÉNTIMOS                       |         |
| 0006          | ___EI001 | UD  | Extintor de polvo polivalente, incluso soporte y colocación  |  | 150,54  |
|               |          |     |  | CIENTO CINCUENTA con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |         |
| 0007          | ___FR001 | UD  | Reunión mensual de formación específica del personal de seguridad consistente de 6 horas de oficiales y 6 horas de peones.   |  | 175,20  |
|               |          |     |  | CIENTO SETENTA Y OCHO con VEINTE CÉNTIMOS        |         |
| 0008          | ___FR002 | h   | Mano de obra de ayudante en mantenimiento de la seguridad  |  | 14,13   |
|               |          |     |  | CATORCE con TRECE CÉNTIMOS                       |         |
| 0009          | ___H001  | UD  | Alquiler de barracon para comedor por meses  |  | 256,00  |
|               |          |     |  | DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO                     |         |
| 0010          | ___H002  | UD  | Mesa de madera con capacidad para 10 personas.   |  | 81,38   |
|               |          |     |  | OCHENTA Y UN con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS         |         |
| 0011          | ___H004  | UD  | Calienta comidas   |  | 66,33   |
|               |          |     |  | SESENTA Y SEIS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS       |         |
| 0012          | ___H008  | UD  | Pileta corrida construida en obra y dotada con tres grifos.  |  | 69,83   |
| 21 junio 2020 |          |     |  |  | 1       |

### CUADRO DE PRECIOS 1

ESS Sector MB-2 "Tenis de Marbella Club", (Málaga)

| Nº            | CÓDIGO   | UD. RESUMEN   | PRECIO EN LETRA                                      | IMPORTE |
|---------------|----------|---|--|---------|
| 0013          | ___H007  | UD Acometida de agua fría y energía eléctrica en instalación de comedor totalmente terminado y en servicio.                     | SESENTA Y NUEVE con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS          | 177,58  |
| 0014          | ___H008  | UD Recipiente para recogida de basuras  | CIENTO SETENTA Y SIETE con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS | 15,52   |
| 0015          | ___H009  | UD Alquiler de barracon para vestuarios por meses.  | QUINCE con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS                  | 255,00  |
| 0016          | ___H010  | UD Taquilla metálica individual con llave.  | DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO                         | 11,38   |
| 0017          | ___H011  | UD Banco de madera con capacidad para 5 personas.   | ONCE con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS                    | 41,38   |
| 0018          | ___H012  | UD Radiador infrarrojos.  | CUARENTA Y UN con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS           | 22,77   |
| 0019          | ___H013  | UD Alquiler de barracon para aseos por meses.   | VEINTIDÓS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS               | 255,00  |
| 0020          | ___H014  | H Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal (una hora diaria de peon durante toda la obra). | DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO                         | 15,33   |
| 0021          | ___H015  | UD Acometida de agua para aseos y energía eléctrica para vestuarios y aseos totalmente terminada y en servicio.                 | QUINCE con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS                   | 203,35  |
| 0022          | ___MP001 | UD Botiquin instalado en obra   | DOSCIENTOS TRES con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS         | 34,58   |
| 0023          | ___MP002 | UD Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra.   | TRENTA Y CUATRO con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS        | 51,74   |
| 0024          | ___MP003 | UD Reconocimiento médico obligatorio.   | CINCUENTA Y UN con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS         | 65,00   |
| 0025          | ___PE001 | UD Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.           | SESENTA Y CINCO                                      | 221,67  |
| 0026          | ___PE002 | UD Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 ma).  | DOSCIENTOS VEINTIÚN con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS     | 185,74  |
| 0027          | ___PE003 | UD Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 ma).  | CIENTO OCHENTA Y CINCO con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 182,78  |
| 0028          | ___PI001 | UD Casco de seguridad certificado.  | CIENTO OCHENTA Y DOS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS     | 1,31    |
| 21 junio 2020 |          |   |  | 2       |

### CUADRO DE PRECIOS 1

ESS Sector MB-2 "Tenis de Marbella Club", (Málaga)

| Nº   | CÓDIGO   | UD. RESUMEN  | PRECIO EN LETRA                         | IMPORTE |
|------|----------|--|---|---------|
| 0029 | ___PI002 | UD Pantalla de seguridad para soldador.              | UN con TREINTA Y UN CÉNTIMOS            | 0,28    |
| 0030 | ___PI003 | UD Gafa antipolvo y anti-impacto.                    | OCHO con VEINTIOCHO CÉNTIMOS            | 0,46    |
| 0031 | ___PI004 | UD Gafa de seguridad para oxicorte.                  | SEIS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS       | 1,20    |
| 0032 | ___PI005 | UD Mascarilla respiracion antipolvo                  | TRES con VEINTE CÉNTIMOS                | 7,23    |
| 0033 | ___PI006 | UD Filtro para mascarilla antipolvo                  | SIETE con VEINTITRÉS CÉNTIMOS           | 0,34    |
| 0034 | ___PI007 | UD Protector auditivo.                               | CERO con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS      | 0,84    |
| 0035 | ___PI008 | UD Cinturon de seguridad.                            | OCHO con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS      | 14,24   |
| 0036 | ___PI009 | UD Cinturon de seguridad antivibratorio.             | CATORCE con VEINTICUATRO CÉNTIMOS       | 12,41   |
| 0037 | ___PI010 | UD Mono o buzo de trabajo.                           | DOCE con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS         | 9,96    |
| 0038 | ___PI011 | UD Impermeable                                       | NUEVE con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS      | 9,12    |
| 0039 | ___PI012 | UD Mandil de cuero para soldador.                    | NUEVE con DOCE CÉNTIMOS                 | 0,29    |
| 0040 | ___PI013 | UD Par de manguitos para soldador                    | OCHO con VEINTINUEVE CÉNTIMOS           | 2,87    |
| 0041 | ___PI014 | UD Par de polainas para soldador.                    | DOS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS        | 3,63    |
| 0042 | ___PI015 | UD Par de guantes para soldador.                     | TRES con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS        | 4,42    |
| 0043 | ___PI016 | UD Par de guantes dielectricos.                      | CUATRO con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS      | 10,12   |
| 0044 | ___PI017 | UD Par de guantes de goma finos.                     | DIECIOCHO con DOCE CÉNTIMOS             | 1,50    |
| 0045 | ___PI018 | UD Par de guantes de cuero.                          | UN con CINCUENTA CÉNTIMOS               | 1,87    |
| 0046 | ___PI019 | UD Par de botas impermeables al agua y a la humedad. | UN con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS         | 6,42    |
| 0047 | ___PI020 | UD Par de botas de seguridad de lona.                | SEIS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS        | 14,60   |
| 0048 | ___PI021 | UD Par de botas de seguridad de cuero.               | CATORCE con SESENTA CÉNTIMOS            | 10,58   |
| 0049 | ___PI022 | UD Par de botas dielectricas.                        | DIECISÉIS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS | 21,16   |
|      |          |  | VEINTIÚN con DIECISÉIS CÉNTIMOS         |         |

21 junio 2020

3



## **CUADRO DE PRECIOS 2**

## CUADRO DE PRECIOS 2

ESS Sector MB-2 "Tenis de Marbella Club", (Málaga)

| Nº            | CÓDIGO   | UD. | RESUMEN   | IMPORTE                             |
|---------------|----------|-----|---|-------------------------------------|
| 0001          | FORM1    | UD  | Reunión de comité de seguridad con 4 horas de oficiales y 4 horas de peones.  |                                     |
|               |          |     |   | Sin descomposición                  |
|               |          |     |   | Resto de obra y materiales 118,8000 |
|               |          |     | <b>TOTAL PARTIDA</b>  | <b>118,80</b>                       |
| 0002          | PC002    | M2  | Cerramiento provisional de obra, realizado con postes cada 3.00 m de perfiles tubulares galvanizados de 50 mm de diam. Int., panel rígido de malla galvanizada de 3,00 m de altura y p.P.De piezas prefabricadas de hormigón moldeado para apoyo y alojamiento de postes y ayudas de albañilería. Medida la longitud ejecutada. |                                     |
|               |          |     |   | Sin descomposición                  |
|               |          |     |   | Resto de obra y materiales 6,5000   |
|               |          |     | <b>TOTAL PARTIDA</b>  | <b>6,50</b>                         |
| 0003          | PC003    | MI  | Cordon de balizamiento reflectante, sobre soporte de acero de diametro 10 mm, incluso colocación de acuerdo con las especificaciones y modelos del R.D. 485/97. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la longitud ejecutada.   |                                     |
|               |          |     |   | Sin descomposición                  |
|               |          |     |   | Resto de obra y materiales 1,0000   |
|               |          |     | <b>TOTAL PARTIDA</b>  | <b>1,00</b>                         |
| 0004          | PC004    | U   | Valla móvil tipo ayuntamiento, metálica, prolongable de 2.50 m. De largo y 1 m. De altura, color amarillo, incluso colocación y desmontaje s/RD. 486/97.  |                                     |
|               |          |     |   | Mano de obra 1,0000                 |
|               |          |     |   | Resto de obra y materiales 19,9000  |
|               |          |     | <b>TOTAL PARTIDA</b>  | <b>21,50</b>                        |
| 0005          | PC005    | UD  | Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm., formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 c. Armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. De altura, incluso fabricación y colocación. Medida la unidad terminada.   |                                     |
|               |          |     |   | Mano de obra 4,8000                 |
|               |          |     |   | Resto de obra y materiales 4,8000   |
|               |          |     | <b>TOTAL PARTIDA</b>  | <b>9,60</b>                         |
| 0006          | ___E1001 | UD  | Extintor de polvo polivalente, incluso soporte y colocación   |                                     |
|               |          |     |   | Sin descomposición                  |
|               |          |     |   | Resto de obra y materiales 150,5400 |
|               |          |     | <b>TOTAL PARTIDA</b>  | <b>150,54</b>                       |
| 0007          | ___FR001 | UD  | Reunión mensual de formación específica del personal de seguridad consistente de 6 horas de oficiales y 6 horas de peones.  |                                     |
|               |          |     |   | Sin descomposición                  |
|               |          |     |   | Resto de obra y materiales 178,2000 |
|               |          |     | <b>TOTAL PARTIDA</b>  | <b>178,20</b>                       |
| 0008          | ___FR002 | h   | Mano de obra de ayudante en mantenimiento de la seguridad   |                                     |
|               |          |     |   | Sin descomposición                  |
|               |          |     |   | Resto de obra y materiales 14,1300  |
|               |          |     | <b>TOTAL PARTIDA</b>  | <b>14,13</b>                        |
| 21 junio 2020 |          |     |   | 1                                   |



## CUADRO DE PRECIOS 2

ESS Sector MB-2 "Tenis de Marbella Club", (Málaga)

| Nº   | CÓDIGO  | UD. RESUMEN   | IMPORTE       |
|------|---------|---|---------------|
| 0000 | ___H001 | UD Alquiler de barracon para comedor por meses  |               |
|      |         | Sin descomposición  |               |
|      |         | Resto de obra y materiales  | 255,0000      |
|      |         | <b>TOTAL PARTIDA</b>  | <b>255,00</b> |
| 0010 | ___H002 | UD Mesa de madera con capacidad para 10 personas  |               |
|      |         | Sin descomposición  |               |
|      |         | Resto de obra y materiales  | 81,3900       |
|      |         | <b>TOTAL PARTIDA</b>  | <b>81,39</b>  |
| 0011 | ___H004 | UD Calienta comidas   |               |
|      |         | Sin descomposición  |               |
|      |         | Resto de obra y materiales  | 66,3300       |
|      |         | <b>TOTAL PARTIDA</b>  | <b>66,33</b>  |
| 0012 | ___H006 | UD Pileta comida construida en obra y dotada con tres grifos.   |               |
|      |         | Sin descomposición  |               |
|      |         | Resto de obra y materiales  | 69,8300       |
|      |         | <b>TOTAL PARTIDA</b>  | <b>69,83</b>  |
| 0013 | ___H007 | UD Acometida de agua fria y energia electrica en instalacion de comedor totalmente terminado y en servicio.                     |               |
|      |         | Sin descomposición  |               |
|      |         | Resto de obra y materiales  | 177,5800      |
|      |         | <b>TOTAL PARTIDA</b>  | <b>177,58</b> |
| 0014 | ___H008 | UD Recipiente para recogida de basuras  |               |
|      |         | Sin descomposición  |               |
|      |         | Resto de obra y materiales  | 15,5200       |
|      |         | <b>TOTAL PARTIDA</b>  | <b>15,52</b>  |
| 0015 | ___H009 | UD Alquiler de barracon para vestuarios por meses.  |               |
|      |         | Sin descomposición  |               |
|      |         | Resto de obra y materiales  | 265,0000      |
|      |         | <b>TOTAL PARTIDA</b>  | <b>265,00</b> |
| 0016 | ___H010 | UD Taquilla metalica individual con llave.  |               |
|      |         | Sin descomposición  |               |
|      |         | Resto de obra y materiales  | 11,3900       |
|      |         | <b>TOTAL PARTIDA</b>  | <b>11,39</b>  |
| 0017 | ___H011 | UD Banco de madera con capacidad para 5 personas.   |               |
|      |         | Sin descomposición  |               |
|      |         | Resto de obra y materiales  | 41,3900       |
|      |         | <b>TOTAL PARTIDA</b>  | <b>41,39</b>  |
| 0018 | ___H012 | UD Radiador infrarrojos   |               |
|      |         | Sin descomposición  |               |
|      |         | Resto de obra y materiales  | 22,7700       |
|      |         | <b>TOTAL PARTIDA</b>  | <b>22,77</b>  |
| 0019 | ___H013 | UD Alquiler de barracon para aseos por meses.   |               |
|      |         | Sin descomposición  |               |
|      |         | Resto de obra y materiales  | 265,0000      |
|      |         | <b>TOTAL PARTIDA</b>  | <b>265,00</b> |
| 0020 | ___H014 | H Mano de obra empleada en limpieza y conservacion de instalaciones de personal (una hora diaria de peon durante toda la obra). |               |
|      |         | Sin descomposición  |               |
|      |         | Resto de obra y materiales  | 15,3300       |
|      |         | <b>TOTAL PARTIDA</b>  | <b>15,33</b>  |

21 junio 2020

2

## CUADRO DE PRECIOS 2

ESS Sector MB-2 "Tenis de Marbella Club", (Málaga)

| Nº            | CÓDIGO   | UD. RESUMEN   | IMPORTE       |
|---------------|----------|---|---------------|
| 0021          | ___H015  | UD Acometida de agua para aseos y energía eléctrica para vestuarios y aseos totalmente terminada y en servicio.       |               |
|               |          | Sin descomposición  |               |
|               |          | Resto de obra y materiales  | 203,3500      |
|               |          | <b>TOTAL PARTIDA</b>  | <b>203,35</b> |
| 0022          | ___MP001 | UD Botiquín instalado en obra   |               |
|               |          | Sin descomposición  |               |
|               |          | Resto de obra y materiales  | 34,5800       |
|               |          | <b>TOTAL PARTIDA</b>  | <b>34,58</b>  |
| 0023          | ___MP002 | UD Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra.   |               |
|               |          | Sin descomposición  |               |
|               |          | Resto de obra y materiales  | 51,7400       |
|               |          | <b>TOTAL PARTIDA</b>  | <b>51,74</b>  |
| 0024          | ___MP003 | UD Reconocimiento médico obligatorio.   |               |
|               |          | Sin descomposición  |               |
|               |          | Resto de obra y materiales  | 65,0000       |
|               |          | <b>TOTAL PARTIDA</b>  | <b>65,00</b>  |
| 0025          | ___PE001 | UD Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc. |               |
|               |          | Sin descomposición  |               |
|               |          | Resto de obra y materiales  | 221,6700      |
|               |          | <b>TOTAL PARTIDA</b>  | <b>221,67</b> |
| 0026          | ___PE002 | UD Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 ma).  |               |
|               |          | Sin descomposición  |               |
|               |          | Resto de obra y materiales  | 185,7400      |
|               |          | <b>TOTAL PARTIDA</b>  | <b>185,74</b> |
| 0027          | ___PE003 | UD Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 ma).  |               |
|               |          | Sin descomposición  |               |
|               |          | Resto de obra y materiales  | 182,7800      |
|               |          | <b>TOTAL PARTIDA</b>  | <b>182,78</b> |
| 0028          | ___PI001 | UD Casco de seguridad certificado.  |               |
|               |          | Sin descomposición  |               |
|               |          | Resto de obra y materiales  | 1,3100        |
|               |          | <b>TOTAL PARTIDA</b>  | <b>1,31</b>   |
| 0029          | ___PI002 | UD Pantalla de seguridad para soldador.   |               |
|               |          | Sin descomposición  |               |
|               |          | Resto de obra y materiales  | 8,2800        |
|               |          | <b>TOTAL PARTIDA</b>  | <b>8,28</b>   |
| 0030          | ___PI003 | UD Gafa antipolvo y anti-impacto.   |               |
|               |          | Sin descomposición  |               |
|               |          | Resto de obra y materiales  | 6,4600        |
|               |          | <b>TOTAL PARTIDA</b>  | <b>6,46</b>   |
| 0031          | ___PI004 | UD Gafa de seguridad para oxígeno.  |               |
|               |          | Sin descomposición  |               |
|               |          | Resto de obra y materiales  | 3,2000        |
|               |          | <b>TOTAL PARTIDA</b>  | <b>3,20</b>   |
| 0032          | ___PI005 | UD Mascarilla respiración antipolvo   |               |
|               |          | Sin descomposición  |               |
|               |          | Resto de obra y materiales  | 7,2300        |
|               |          | <b>TOTAL PARTIDA</b>  | <b>7,23</b>   |
| 21 junio 2020 |          |   | 3             |

## CUADRO DE PRECIOS 2

ESS Sector MB-2 "Tenis de Marbella Club", (Málaga)

| Nº            | CÓDIGO   | UD. RESUMEN  | IMPORTE      |
|---------------|----------|--|--------------|
| 0033          | ___PI006 | UD Filtro para mascarilla antipolvo                  |              |
|               |          | Sin descomposición                                   |              |
|               |          | Resto de obra y materiales                           | 0,3400       |
|               |          | <b>TOTAL PARTIDA</b>                                 | <b>0,34</b>  |
| 0034          | ___PI007 | UD Protector auditivo.                               |              |
|               |          | Sin descomposición                                   |              |
|               |          | Resto de obra y materiales                           | 8,8400       |
|               |          | <b>TOTAL PARTIDA</b>                                 | <b>8,84</b>  |
| 0035          | ___PI008 | UD Cinturon de seguridad.                            |              |
|               |          | Sin descomposición                                   |              |
|               |          | Resto de obra y materiales                           | 14,2400      |
|               |          | <b>TOTAL PARTIDA</b>                                 | <b>14,24</b> |
| 0036          | ___PI009 | UD Cinturon de seguridad antivibratorio.             |              |
|               |          | Sin descomposición                                   |              |
|               |          | Resto de obra y materiales                           | 12,4100      |
|               |          | <b>TOTAL PARTIDA</b>                                 | <b>12,41</b> |
| 0037          | ___PI010 | UD Mono o buzo de trabajo.                           |              |
|               |          | Sin descomposición                                   |              |
|               |          | Resto de obra y materiales                           | 9,9500       |
|               |          | <b>TOTAL PARTIDA</b>                                 | <b>9,95</b>  |
| 0038          | ___PI011 | UD Impermeable                                       |              |
|               |          | Sin descomposición                                   |              |
|               |          | Resto de obra y materiales                           | 9,1200       |
|               |          | <b>TOTAL PARTIDA</b>                                 | <b>9,12</b>  |
| 0039          | ___PI012 | UD Mandil de cuero para soldador.                    |              |
|               |          | Sin descomposición                                   |              |
|               |          | Resto de obra y materiales                           | 8,2900       |
|               |          | <b>TOTAL PARTIDA</b>                                 | <b>8,29</b>  |
| 0040          | ___PI013 | UD Par de manguitos para soldador                    |              |
|               |          | Sin descomposición                                   |              |
|               |          | Resto de obra y materiales                           | 2,8700       |
|               |          | <b>TOTAL PARTIDA</b>                                 | <b>2,87</b>  |
| 0041          | ___PI014 | UD Par de polainas para soldador.                    |              |
|               |          | Sin descomposición                                   |              |
|               |          | Resto de obra y materiales                           | 3,6300       |
|               |          | <b>TOTAL PARTIDA</b>                                 | <b>3,63</b>  |
| 0042          | ___PI015 | UD Par de guantes para soldador.                     |              |
|               |          | Sin descomposición                                   |              |
|               |          | Resto de obra y materiales                           | 4,4200       |
|               |          | <b>TOTAL PARTIDA</b>                                 | <b>4,42</b>  |
| 0043          | ___PI016 | UD Par de guantes dielectricos.                      |              |
|               |          | Sin descomposición                                   |              |
|               |          | Resto de obra y materiales                           | 18,1200      |
|               |          | <b>TOTAL PARTIDA</b>                                 | <b>18,12</b> |
| 0044          | ___PI017 | UD Par de guantes de goma finos.                     |              |
|               |          | Sin descomposición                                   |              |
|               |          | Resto de obra y materiales                           | 1,5000       |
|               |          | <b>TOTAL PARTIDA</b>                                 | <b>1,50</b>  |
| 0045          | ___PI018 | UD Par de guantes de cuero.                          |              |
|               |          | Sin descomposición                                   |              |
|               |          | Resto de obra y materiales                           | 1,8700       |
|               |          | <b>TOTAL PARTIDA</b>                                 | <b>1,87</b>  |
| 0046          | ___PI019 | UD Par de botas impermeables al agua y a la humedad. |              |
|               |          | Sin descomposición                                   |              |
|               |          | Resto de obra y materiales                           | 6,4200       |
| 21 junio 2020 |          |  | 4            |

## CUADRO DE PRECIOS 2

ESS Sector MB-2 "Tenis de Marbella Club", (Málaga)

| Nº                 | CÓDIGO | UD. RESUMEN                            | IMPORTE |
|--------------------|--------|--|---------|
| TOTAL PARTIDA..... |        |  | 5,42    |
| 0047               | PI020  | UD Par de botas de seguridad de lona.  |         |
|                    |        | Sin descomposición                     |         |
|                    |        | Resto de obra y materiales.....        | 14,6000 |
| TOTAL PARTIDA..... |        |  | 14,60   |
| 0048               | PI021  | UD Par de botas de seguridad de cuero. |         |
|                    |        | Sin descomposición                     |         |
|                    |        | Resto de obra y materiales.....        | 16,5000 |
| TOTAL PARTIDA..... |        |  | 16,58   |
| 0049               | PI022  | UD Par de botas dielectricas.          |         |
|                    |        | Sin descomposición                     |         |
|                    |        | Resto de obra y materiales.....        | 21,1600 |
| TOTAL PARTIDA..... |        |  | 21,16   |



## **MEDICIONES**

## MEDICIONES

ESS Sector MB-2 "Tenis de Marbella Club", (Málaga)

| CÓDIGO    | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD |
|-----------|--|-----|----------|---------|--------|----------|
| <b>01</b> | <b>PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>   |     |          |         |        |          |
| 01.01     | UD Casco de seguridad homolo<br>Casco de seguridad certificado.                  | 36  |          |         |        | 36,000   |
|           |  |     |          |         |        | 36,000   |
| 01.02     | UD Pantalla de seguridad<br>Pantalla de seguridad para soldador.                 | 36  |          |         |        | 36,000   |
|           |  |     |          |         |        | 36,000   |
| 01.03     | UD Gafa antipolvo y anti-imp<br>Gafa antipolvo y anti-impacto.                   | 36  |          |         |        | 36,000   |
|           |  |     |          |         |        | 36,000   |
| 01.04     | UD Gafa de seguridad para oxicorte<br>Gafa de seguridad para oxicorte.           | 4   |          |         |        | 4,000    |
|           |  |     |          |         |        | 4,000    |
| 01.05     | UD Mascarilla respiracion antipolvo<br>Mascarilla respiracion antipolvo.         | 36  |          |         |        | 36,000   |
|           |  |     |          |         |        | 36,000   |
| 01.06     | UD Filtro para mascarilla antipolvo<br>Filtro para mascarilla antipolvo          | 17  | 10,000   |         |        | 170,000  |
|           |  |     |          |         |        | 170,000  |
| 01.07     | UD Protector auditivo.<br>Protector auditivo.                                    | 36  |          |         |        | 36,000   |
|           |  |     |          |         |        | 36,000   |
| 01.08     | UD Cinturon de seguridad.<br>Cinturon de seguridad.                              | 36  |          |         |        | 36,000   |
|           |  |     |          |         |        | 36,000   |
| 01.09     | UD Cinturon de seguridad antivibratorio<br>Cinturon de seguridad antivibratorio. | 36  |          |         |        | 36,000   |
|           |  |     |          |         |        | 36,000   |
| 01.10     | UD Mono o buzo de trabajo.<br>Mono o buzo de trabajo.                            | 15  |          |         |        | 15,000   |
|           |  |     |          |         |        | 15,000   |
| 01.11     | UD Impermeable<br>Impermeable  | 15  |          |         |        | 15,000   |
|           |  |     |          |         |        | 15,000   |
| 01.12     | UD Mandil de cuero para soldador.<br>Mandil de cuero para soldador.              | 5   |          |         |        | 5,000    |
|           |  |     |          |         |        | 5,000    |
| 01.13     | UD Par de manguitos para soldador<br>Par de manguitos para soldador              | 5   |          |         |        | 5,000    |
|           |  |     |          |         |        | 5,000    |
| 01.14     | UD Par de polainas para soldador.<br>Par de polainas para soldador.              | 5   |          |         |        | 5,000    |
|           |  |     |          |         |        | 5,000    |

21 junio 2020

1

## MEDICIONES

ESS Sector MB-2 "Tenis de Marbella Club", (Málaga)

| CÓDIGO | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD         |
|--------|---|-----|----------|---------|--------|------------------|
| 01.15  | UD Par de guantes para soldador.<br>Par de guantes para soldador.   | 5   |          |         |        | 5,000<br>5,000   |
| 01.16  | UD Par de guantes dieléctricos.<br>Par de guantes dieléctricos.   | 6   |          |         |        | 6,000<br>6,000   |
| 01.17  | UD Par de guantes de goma finos.<br>Par de guantes de goma finos.   | 36  |          |         |        | 36,000<br>36,000 |
| 01.18  | UD Par de guantes de cuero.<br>Par de guantes de cuero.   | 36  |          |         |        | 36,000<br>36,000 |
| 01.19  | UD Par de botas impermeables al agua y a la humedad.<br>Par de botas impermeables al agua y a la humedad. | 36  |          |         |        | 36,000<br>36,000 |
| 01.20  | UD Par de botas de seguridad de lona.<br>Par de botas de seguridad de lona.                               | 36  |          |         |        | 36,000<br>36,000 |
| 01.21  | UD Par de botas de cuero.<br>Par de botas de seguridad de cuero.  | 36  |          |         |        | 36,000<br>36,000 |
| 01.22  | UD Par de botas dieléctricas.<br>Par de botas dieléctricas.   | 6   |          |         |        | 6,000<br>6,000   |



## MEDICIONES

ESS Sector MB-2 "Tenis de Marbella Club", (Málaga)

| CÓDIGO    | RESUMEN  | UDS       | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD  |
|-----------|--|-----------|----------|---------|--------|-----------|
| <b>02</b> | <b>PROTECCIONES COLECTIVAS</b>   |           |          |         |        |           |
| 02.01     | UD Extintor de polvo polival   |           |          |         |        |           |
|           | Extintor de polvo polivalente, incluso soporte y colocación  | 6         |          |         |        | 6,000     |
|           |  |           |          |         |        | 6,000     |
| 02.02     | M2 Cerramiento provisional de obra.  |           |          |         |        |           |
|           | Cerramiento provisional de obra, realizado con postes cada 3.00 m de perfiles tu-bulares galvanizados de 50 mm de diam. int., panel rígido de malla galvanizada de 3,00 m de altura y p.P.De piezas prefabricadas de hormigon moldeado para apoyo y alojamiento de postes y ayudas de albañilería. Medida la longitud ejecutada. | 1.700,000 |          | 1,800   |        | 3.060,000 |
|           |  |           |          |         |        | 3.060,000 |
| 02.03     | M1 Cordon de balizamiento reflectante.   |           |          |         |        |           |
|           | Cordon de balizamiento reflectante, sobre soporte de acero de diametro 10 mm, incluso colocación de acuerdo con las especificaciones y modelos del r.D. 485/97. Valorada en función del número optimo de utilizaciones. Medida la longitud ejecutada.  | 1.700,000 |          |         |        | 1.700,000 |
|           |  |           |          |         |        | 1.700,000 |
| 02.04     | U Valla contención de peatones   |           |          |         |        |           |
|           | Valla móvil tipo ayuntamiento, metálica, prolongable de 2.50 m. De largo y 1 m. De altura, color amarillo, incluso colocación y desmontaje s/rd. 486/97.   | 30        |          |         |        | 30,000    |
|           |  |           |          |         |        | 30,000    |
| 02.05     | UD Tapa provisional pozo 100x100   |           |          |         |        |           |
|           | Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm., formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 c. Armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. De altura, incluso fabricación y colocación. Medida la unidad terminada.  | 30        |          |         |        | 30,000    |
|           |  |           |          |         |        | 30,000    |

## MEDICIONES

ESS Sector MB-2 "Tenis de Marbella Club", (Málaga)

| CÓDIGO    | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD |
|-----------|--|-----|----------|---------|--------|----------|
| <b>03</b> | <b>INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>  |     |          |         |        |          |
| 03.01     | UD Alquiler de barracon para<br>Alquiler de barracon para comedor por meses.   | 12  |          |         |        | 12,000   |
|           |  |     |          |         |        | 12,000   |
| 03.02     | UD Alquiler de barracon para<br>Alquiler de barracon para vestuarios por meses.<br>2 barracones  | 12  |          |         |        | 12,000   |
|           |  |     |          |         |        | 12,000   |
| 03.03     | UD Alquiler de barracon para<br>Alquiler de barracon para aseos por meses.   | 12  |          |         |        | 12,000   |
|           |  |     |          |         |        | 12,000   |
| 03.04     | UD Taquilla metálica individual<br>Taquilla metálica individual con llave.   | 36  |          |         |        | 36,000   |
|           |  |     |          |         |        | 36,000   |
| 03.05     | UD Mesa de madera con capacidad para 10 personas<br>Mesa de madera con capacidad para 10 personas.   | 4   |          |         |        | 4,000    |
|           |  |     |          |         |        | 4,000    |
| 03.06     | UD Banco de madera<br>Banco de madera con capacidad para 5 personas.   | 8   |          |         |        | 8,000    |
|           |  |     |          |         |        | 8,000    |
| 03.07     | UD Calienta comidas<br>Calienta comidas  | 3   |          |         |        | 3,000    |
|           |  |     |          |         |        | 3,000    |
| 03.08     | UD Pileta corrida<br>Pileta corrida construida en obra y dotada con tres grifos.   | 3   |          |         |        | 3,000    |
|           |  |     |          |         |        | 3,000    |
| 03.09     | UD Acometida de agua fría<br>Acometida de agua fría y energía eléctrica en instalación de comedor totalmente terminado y en servicio.                                | 3   |          |         |        | 3,000    |
|           |  |     |          |         |        | 3,000    |
| 03.10     | UD Acometida de agua para aseo<br>Acometida de agua para aseos y energía eléctrica para vestuarios y aseos totalmente terminada y en servicio.                       | 1   |          |         |        | 1,000    |
|           |  |     |          |         |        | 1,000    |
| 03.11     | UD Recipiente para recogida<br>Recipiente para recogida de basuras   | 3   |          |         |        | 3,000    |
|           |  |     |          |         |        | 3,000    |
| 03.12     | UD Radiador infrarrojos<br>Radiador infrarrojos  | 3   |          |         |        | 3,000    |
|           |  |     |          |         |        | 3,000    |
| 03.13     | H Mano de obra empleada en limpieza<br>Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal (una hora diaria de peon durante toda la obra). | 10  | 6,000    | 8,000   |        | 480,000  |
|           |  |     |          |         |        | 480,000  |

## MEDICIONES

ESS Sector MB-2 "Tenis de Marbella Club", (Málaga)

| CÓDIGO    | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD |
|-----------|--|-----|----------|---------|--------|----------|
| <b>04</b> | <b>PROTECCIÓN INSTALACION ELECTRICA</b>  |     |          |         |        |          |
| 04.01     | UD Instalacion de puesta<br>Instalacion de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metalicas, etc. | 3   |          |         |        | 3,000    |
|           |  |     |          |         |        | 3,000    |
| 04.02     | UD Interruptor diferencial MS<br>Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 ma).   |     |          |         |        | 3,000    |
| 04.03     | UD Interruptor diferencial AS<br>Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 ma).   | 3   |          |         |        | 3,000    |
|           |  |     |          |         |        | 3,000    |

## MEDICIONES

ESS Sector MB-2 "Tenis de Marbella Club", (Málaga)

| CÓDIGO    | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD |
|-----------|--|-----|----------|---------|--------|----------|
| <b>05</b> | <b>MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>                     |     |          |         |        |          |
| 05.01     | UD Botiquín instalado en obra                                      |     |          |         |        |          |
|           | Botiquín instalado en obra   | 3   |          |         |        | 3,000    |
|           |  |     |          |         |        | 3,000    |
| 05.02     | UD Reposición de material  |     |          |         |        |          |
|           | Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra. | 12  |          |         |        | 12,000   |
|           |  |     |          |         |        | 12,000   |
| 05.03     | UD Reconocimiento médico   |     |          |         |        |          |
|           | Reconocimiento médico obligatorio.                                 | 36  |          |         |        | 36,000   |
|           |  |     |          |         |        | 36,000   |

## MEDICIONES

ESS Sector MB-2 "Tenis de Marbella Club", (Málaga)

| CÓDIGO    | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD |
|-----------|--|-----|----------|---------|--------|----------|
| <b>06</b> | <b>FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO</b>  |     |          |         |        |          |
| 06.01     | h Mano de obra de ayudante<br>Mano de obra de ayudante en mantenimiento de la seguridad  | 12  | 4,000    | 8,000   |        | 384,000  |
|           |  |     |          |         |        | 384,000  |
| 06.02     | UD Reunión formación de personal<br>Reunión mensual de formación específica del personal de seguridad consistente de 6 horas de oficiales y 6 horas de peones. | 12  |          |         |        | 12,000   |
|           |  |     |          |         |        | 12,000   |
| 06.03     | UD Reunión de comité de seguridad<br>Reunión de comité de seguridad con 4 horas de oficiales y 4 horas de peones.  | 12  |          |         |        | 12,000   |
|           |  |     |          |         |        | 12,000   |



## **PRESUPUESTO**

## PRESUPUESTO

ESS Sector MB-2 "Tenis de Marbella Club", (Málaga)

| CÓDIGO          | RESUMEN   | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE         |
|-----------------|---|----------|--------|-----------------|
| <b>01</b>       | <b>PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>  |          |        |                 |
| 01.01           | UD Casco de seguridad homolo<br>Casco de seguridad certificado.   | 36,000   | 1,31   | 47,16           |
| 01.02           | UD Pantalla de seguridad<br>Pantalla de seguridad para soldador.  | 36,000   | 8,28   | 298,08          |
| 01.03           | UD Gafa antipolvo y anti-imp<br>Gafa antipolvo y anti-impacto.  | 36,000   | 6,46   | 232,56          |
| 01.04           | UD Gafa de seguridad para oxicorte<br>Gafa de seguridad para oxicorte.                                    | 4,000    | 3,20   | 12,80           |
| 01.05           | UD Mascarilla respiracion antipolvo<br>Mascarilla respiracion antipolvo.                                  | 36,000   | 7,23   | 260,28          |
| 01.06           | UD Filtro para mascarilla antipolvo<br>Filtro para mascarilla antipolvo.                                  | 170,000  | 0,34   | 57,80           |
| 01.07           | UD Protector auditivo.<br>Protector auditivo.   | 36,000   | 8,84   | 318,24          |
| 01.08           | UD Cinturon de seguridad.<br>Cinturon de seguridad.   | 36,000   | 14,24  | 512,64          |
| 01.09           | UD Cinturon de seguridad antivibratorio<br>Cinturon de seguridad antivibratorio.                          | 36,000   | 12,41  | 446,76          |
| 01.10           | UD Mono o buzo de trabajo.<br>Mono o buzo de trabajo.   | 15,000   | 9,95   | 149,25          |
| 01.11           | UD Impermeable<br>Impermeable   | 15,000   | 9,12   | 136,80          |
| 01.12           | UD Mandil de cuero para soldador.<br>Mandil de cuero para soldador.                                       | 5,000    | 8,29   | 41,45           |
| 01.13           | UD Par de manguitos para soldador<br>Par de manguitos para soldador                                       | 5,000    | 2,87   | 14,35           |
| 01.14           | UD Par de polainas para soldador.<br>Par de polainas para soldador.                                       | 5,000    | 3,83   | 19,15           |
| 01.15           | UD Par de guantes para soldador.<br>Par de guantes para soldador.   | 5,000    | 4,42   | 22,10           |
| 01.16           | UD Par de guantes dielectricos.<br>Par de guantes dielectricos.   | 6,000    | 18,12  | 108,72          |
| 01.17           | UD Par de guantes de goma finos.<br>Par de guantes de goma finos.   | 36,000   | 1,50   | 54,00           |
| 01.18           | UD Par de guantes de cuero.<br>Par de guantes de cuero.   | 36,000   | 1,87   | 67,32           |
| 01.19           | UD Par de botas impermeables al agua y a la humedad.<br>Par de botas impermeables al agua y a la humedad. | 36,000   | 6,42   | 231,12          |
| 01.20           | UD Par de botas de seguridad de lona.<br>Par de botas de seguridad de lona.                               | 36,000   | 14,60  | 525,60          |
| 01.21           | UD Par de botas de cuero.<br>Par de botas de seguridad de cuero.  | 36,000   | 16,58  | 596,88          |
| 01.22           | UD Par de botas dielectricas<br>Par de botas dielectricas.  | 6,000    | 21,16  | 126,96          |
| <b>TOTAL 01</b> |   |          |        | <b>4.279,02</b> |



## PRESUPUESTO

ESS Sector MB-2 "Tenis de Marbella Club", (Málaga)

| CÓDIGO          | RESUMEN  | CANTIDAD  | PRECIO | IMPORTE          |
|-----------------|--|-----------|--------|------------------|
| <b>02</b>       | <b>PROTECCIONES COLECTIVAS</b>   |           |        |                  |
| 02.01           | UD Extintor de polvo polival<br>Extintor de polvo polivalente, incluso soporte y colocación  | 6,000     | 150,54 | 903,24           |
| 02.02           | M2 Cerramiento provisional de obra.<br>Cerramiento provisional de obra, realizado con postes cada 3.00 m de perfiles tubulares galvanizados de 50 mm de diam. IntL, panel rígido de malla galvanizada de 3,00 m de altura y p.P.De piezas prefabricadas de hormigon moldeado para apoyo y alojamiento de postes y ayudas de albañilería. Medida la longitud ejecutada. | 3.060,000 | 6,50   | 19.890,00        |
| 02.03           | M1 Cordón de balizamiento reflectante.<br>Cordon de balizamiento reflectante, sobre soporte de acero de diametro 10 mm, incluso colocación de acuerdo con las especificaciones y modelos del r.D. 485/97. Valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la longitud ejecutada.  | 1.700,000 | 1,00   | 1.700,00         |
| 02.04           | U Valla contención de peatones<br>Valla móvil tipo ayuntamiento, metálica, prolongable de 2.50 m. De largo y 1 m. De altura, color amarillo, incluso colocación y desmontaje s/rd. 486/97.   | 30,000    | 21,50  | 645,00           |
| 02.05           | UD Tapa provisional pozo 100x100<br>Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 c. Armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. De altura, incluso fabricación y colocación. Medida la unidad terminada.   | 30,000    | 9,60   | 288,00           |
| <b>TOTAL 02</b> |  |           |        | <b>23.426,24</b> |

## PRESUPUESTO

ESS Sector MB-2 "Tenis de Marbella Club", (Málaga)

| CÓDIGO          | RESUMEN  | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE          |
|-----------------|--|----------|--------|------------------|
| <b>03</b>       | <b>INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>  |          |        |                  |
| 03.01           | UD Alquiler de barracon para<br>Alquiler de barracon para comedor por meses  | 12,000   | 255,00 | 3.060,00         |
| 03.02           | UD Alquiler de barracon para<br>Alquiler de barracon para vestuarios por meses   | 12,000   | 255,00 | 3.060,00         |
| 03.03           | UD Alquiler de barracon para<br>Alquiler de barracon para aseos por meses.   | 12,000   | 255,00 | 3.060,00         |
| 03.04           | UD Taquilla metalica individual<br>Taquilla metalica individual con llave.   | 36,000   | 11,39  | 410,04           |
| 03.05           | UD Mesa de madera con capacidad para 10 personas<br>Mesa de madera con capacidad para 10 personas  | 4,000    | 81,38  | 325,52           |
| 03.06           | UD Banco de madera<br>Banco de madera con capacidad para 5 personas.   | 8,000    | 41,39  | 331,12           |
| 03.07           | UD Calienta comidas<br>Calienta comidas  | 3,000    | 66,33  | 198,99           |
| 03.08           | UD Pileta corrida<br>Pileta corrida construida en obra y dotada con tres grifos.   | 3,000    | 69,83  | 209,49           |
| 03.09           | UD Acometida de agua fria<br>Acometida de agua fria y energia electrica en instalacion de comedor totalmente terminado y en servicio.                                | 3,000    | 177,58 | 532,74           |
| 03.10           | UD Acometida de agua para aseo<br>Acometida de agua para aseos y energia electrica para vestuarios y aseos totalmente terminada y en servicio.                       | 1,000    | 203,36 | 203,36           |
| 03.11           | UD Recipiente para recogida<br>Recipiente para recogida de basuras   | 3,000    | 15,52  | 46,56            |
| 03.12           | UD Radiador infrarrojos<br>Radiador infrarrojos  | 3,000    | 22,77  | 68,31            |
| 03.13           | H Mano de obra empleada en limpieza<br>Mano de obra empleada en limpieza y conservacion de instalaciones de personal (una hora diaria de peon durante toda la obra). | 480,000  | 15,33  | 7.368,40         |
| <b>TOTAL 03</b> |  |          |        | <b>18.864,52</b> |

# **PRESUPUESTO**

ESS Sector MB-2 "Tenis de Marbella Club", (Málaga)

| CÓDIGO          | RESUMEN   | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE         |
|-----------------|---|----------|--------|-----------------|
| <b>04</b>       | <b>PROTECCIÓN INSTALACION ELECTRICA</b>   |          |        |                 |
| 04.01           | UD Instalacion de puesta<br>Instalacion de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, elec-<br>trodo conectado a tierra en masas metalicas, etc. | 3,000    | 221,67 | 665,01          |
| 04.02           | UD Interruptor diferencial MS<br>Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 ma).  | 3,000    | 185,74 | 557,22          |
| 04.03           | UD Interruptor diferencial AS<br>Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 ma).  | 3,000    | 182,78 | 548,34          |
| <b>TOTAL 04</b> |   |          |        | <b>1.770,57</b> |

# **PRESUPUESTO**

ESS Sector MB-2 "Tenis de Marbella Club", (Málaga)

| CÓDIGO          | RESUMEN   | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE         |
|-----------------|---|----------|--------|-----------------|
| <b>05</b>       | <b>MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>  |          |        |                 |
| 05.01           | UD Botiquin instalado en obra<br>Botiquin instalado en obra                                     | 3,000    | 34,58  | 103,74          |
| 05.02           | UD Reposicion de material<br>Reposicion de material sanitario durante el transcurso de la obra. | 12,000   | 51,74  | 620,88          |
| 05.03           | UD Reconocimiento medico<br>Reconocimiento medico obligatorio.                                  | 36,000   | 65,00  | 2.340,00        |
| <b>TOTAL 05</b> |   |          |        | <b>3.064,62</b> |

# **PRESUPUESTO**

ESS Sector MB-2 "Tenis de Marbella Club", (Málaga)

| CÓDIGO          | RESUMEN  | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE          |
|-----------------|--|----------|--------|------------------|
| <b>06</b>       | <b>FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO</b>  |          |        |                  |
| 06.01           | h Mano de obra de ayudante<br>Mano de obra de ayudante en mantenimiento de la seguridad  | 384,000  | 14,13  | 5.425,92         |
| 06.02           | UD Reunión formación de personal<br>Reunión mensual de formación específica del personal de seguridad consistente de 6 horas de oficiales y 6 horas de peones. | 12,000   | 178,20 | 2.138,40         |
| 06.03           | UD Reunión de comité de seguridad<br>Reunión de comité de seguridad con 4 horas de oficiales y 4 horas de peones.  | 12,000   | 118,80 | 1.425,60         |
| <b>TOTAL 06</b> |  |          |        | <b>8.989,92</b>  |
| <b>TOTAL</b>    |  |          |        | <b>60.394,89</b> |



## **RESUMEN DE PRESUPUESTO**

### RESUMEN DE PRESUPUESTO

ESS Sector MB-2 "Tenis de Marbella Club", (Málaga)

| CAPITULO                                 | RESUMEN  | IMPORTE          | %     |
|--|--|------------------|-------|
| 1  | PROTECCIONES INDIVIDUALES .....                      | 4.279,92         | 7,08  |
| 2  | PROTECCIONES COLECTIVAS .....                        | 29.428,74        | 50,79 |
| 3  | INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....            | 18.861,52        | 31,24 |
| 4  | PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....               | 1.770,57         | 2,93  |
| 5  | MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS .....        | 3.054,62         | 5,07  |
| 6  | FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO ..... | 8.989,92         | 14,89 |
| <b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b> |  | <b>60.384,89</b> |       |

Asiende el presupuesto a la expresada cantidad de SESENTA MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Estepona, junio de 2.020.

EL INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS



Fdo. Enrique de la Torre Lara.

ICCP. Colegiado Nº 16.917.



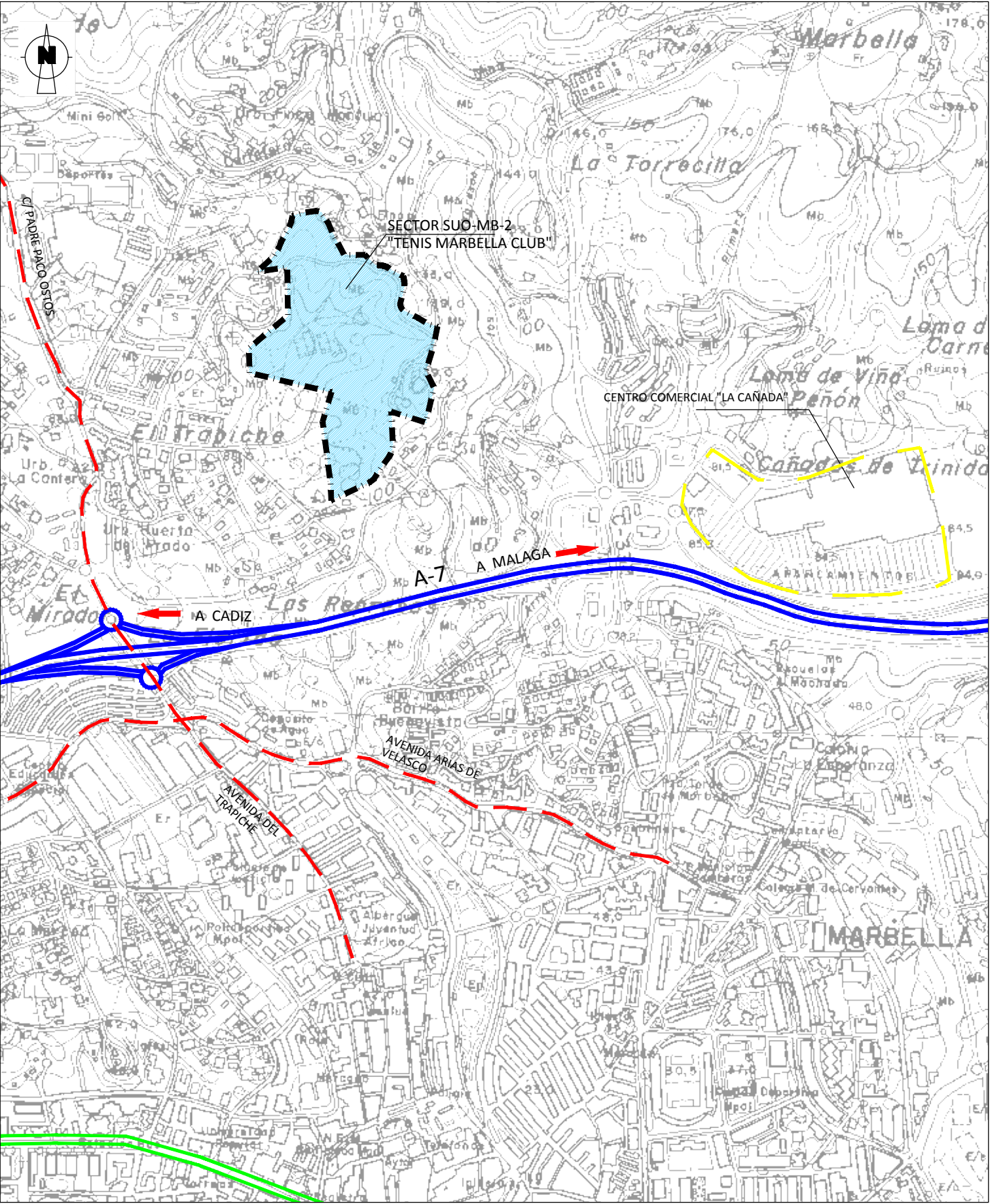


## **11. CAPÍTULO UNDÉCIMO: PLANOS**

Se acompañan a continuación los Planos elaborados con objeto de detallar las medidas de Seguridad y Salud a que se ha hecho referencia a lo largo de la exposición del presente Estudio.



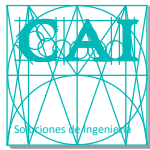
SITUACION  
ESC. 1/1.000



SITUACION EN LA PROVINCIA  
S/E



EMPLAZAMIENTO  
S/E



**CAI** Soluciones Integrales de Ingeniería  
Certificado del Sistema de Gestión  
ESTEPONA, Málaga, España  
Tel. 952808718 Fax 952 807 776  
cai@caiconsultores.com



PROPIEDAD:  
**CORDIA MARBELLA**  
PROJECT COMPANY S.L.

REDACTOR DEL PROYECTO:  
**ENRIQUE DE LA TORRE LARA**  
(I.C.C.P. COL.º 16917)

TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUO-MB-2  
"TENIS MARBELLA CLUB" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
MARBELLA, MÁLAGA

CÓDIGO:  
UPU-2003

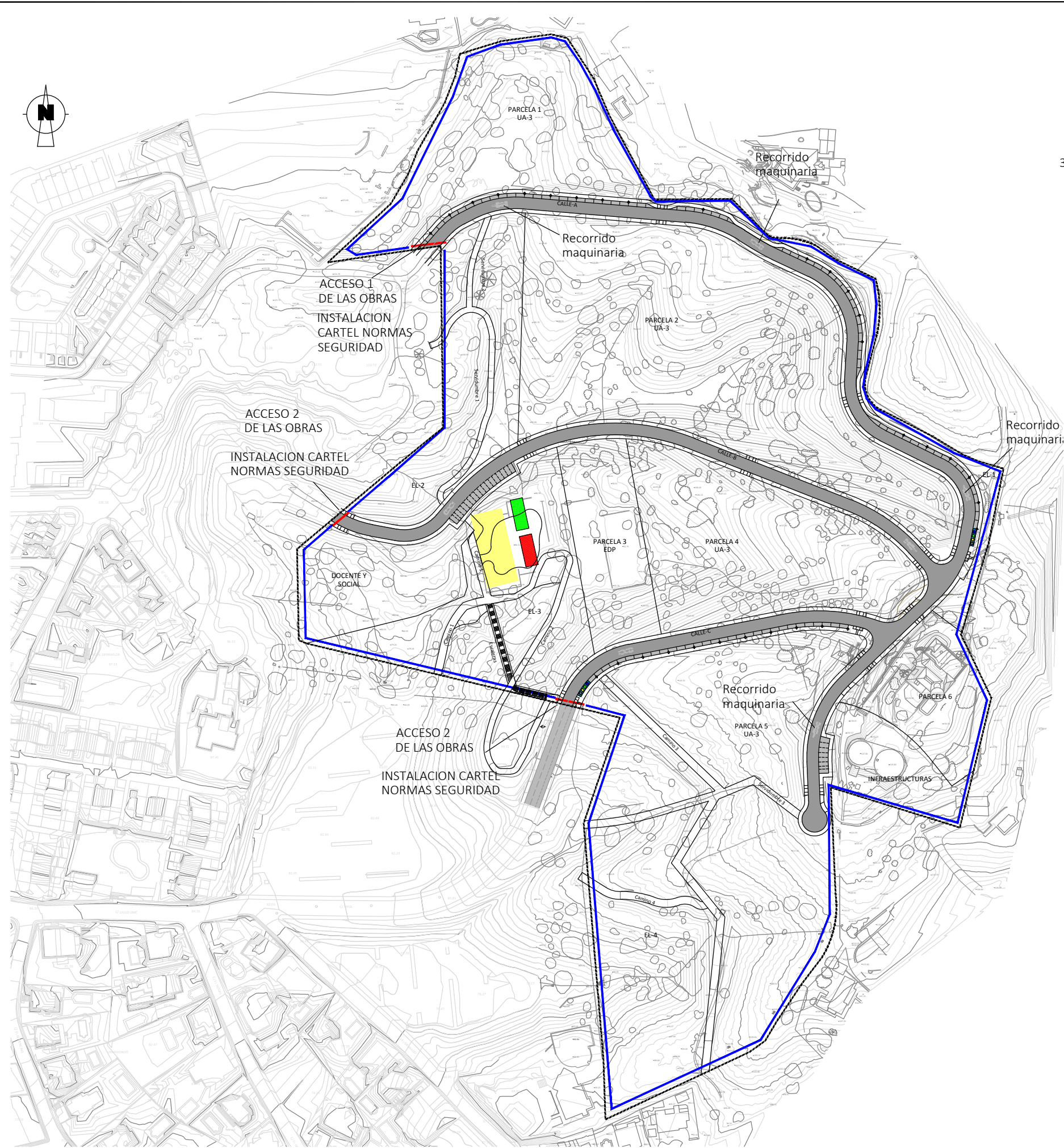
FECHA:  
JUNIO -2020

ESCALA:  
VARIAS

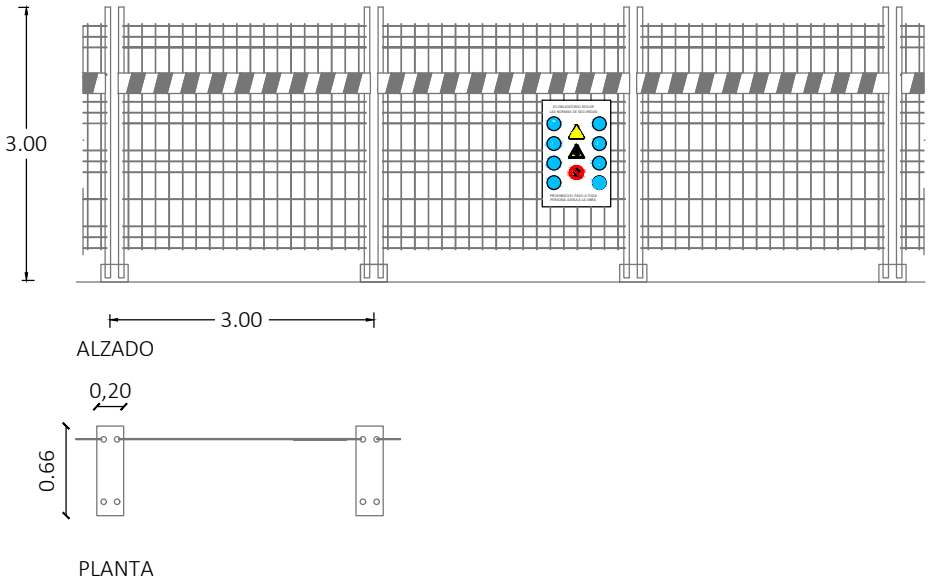
DESIGNACIÓN DEL PLANO:  
SITUACION

PLANO Nº:  
**1**  
HOJA: 1 DE 1





VALLADO PERIMETRAL EXTERIOR



ES OBLIGATORIO SEGUIR  
LAS NORMAS DE SEGURIDAD



PROHIBIDO EL PASO A TODA  
PERSONA AJENA A LA OBRA

LEYENDA

- Acceso obra
- Vallado perimetral
- Zona de implantacion de casetas de aseos, vestuarios, comedor y botiquin.
- Zona de implantacion de casetas personal obra
- Zona de acopios



**CAI** Soluciones Integrales de Ingeniería  
Certificado Del Sistema de Gestión  
ESTEPONA, Málaga, España  
Tel. 952808718 Fax 952 807 776  
cai@caiconsultores.com

PROPIEDAD:  
**CORDIA MARBELLA**  
PROJECT COMPANY S.L.

REDACTOR DEL PROYECTO:  
  
ENRIQUE DE LA TORRE LARA  
(I.C.C.P. COL. Nº 16917)

TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUO-MB-2  
"TENIS MARBELLA CLUB" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
MARBELLA, MÁLAGA

CÓDIGO: UPU-2003  
FECHA: JUNIO -2020

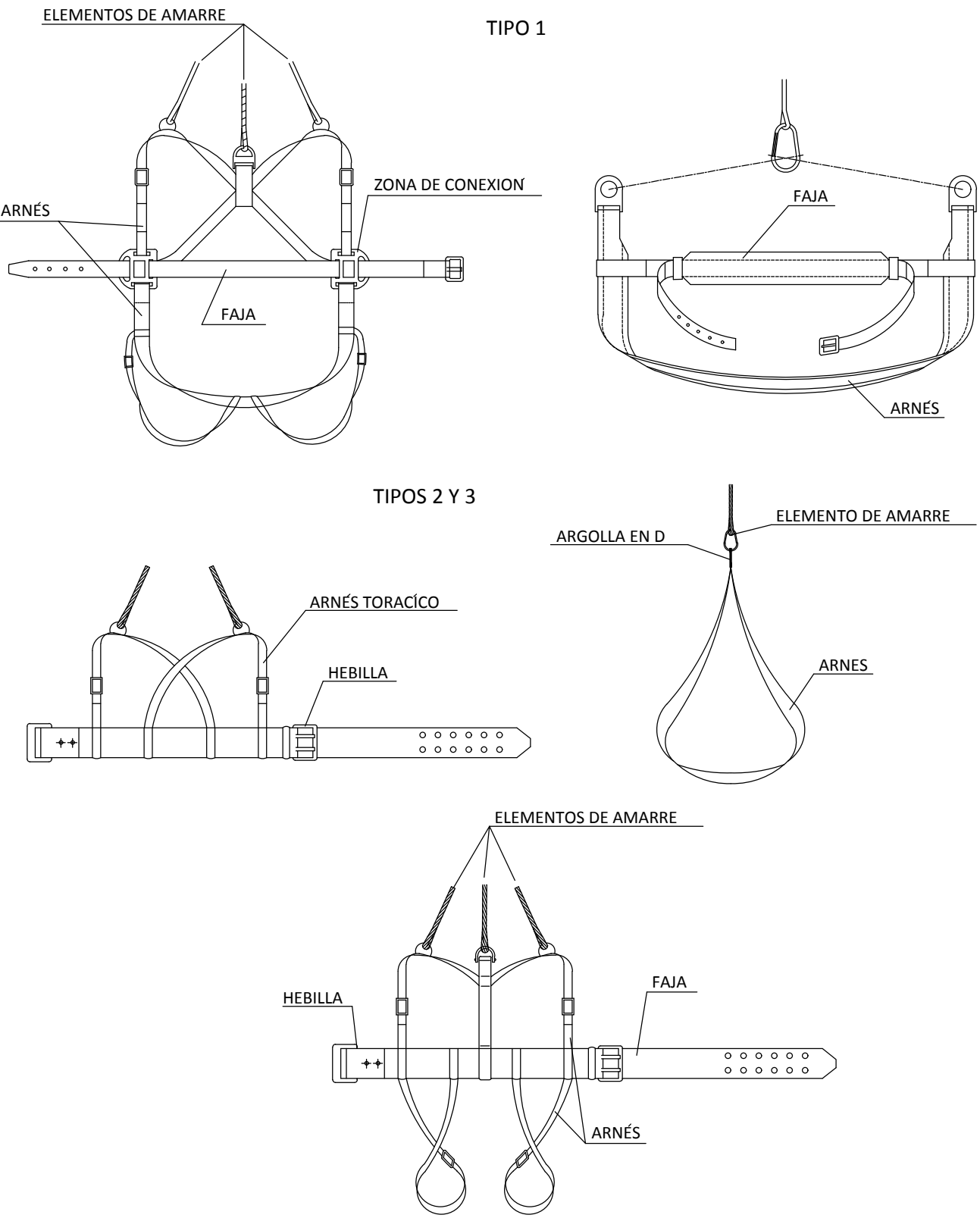
ESCALA: 1/2 000

DESIGNACIÓN DEL PLANO:  
PLANTA, ACCESOS, ZONAS ESPECIFICAS, RECORRIDO  
DE MAQUINARIAS Y SEÑALIZACION DE OBRAS

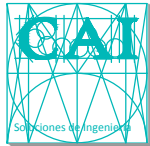
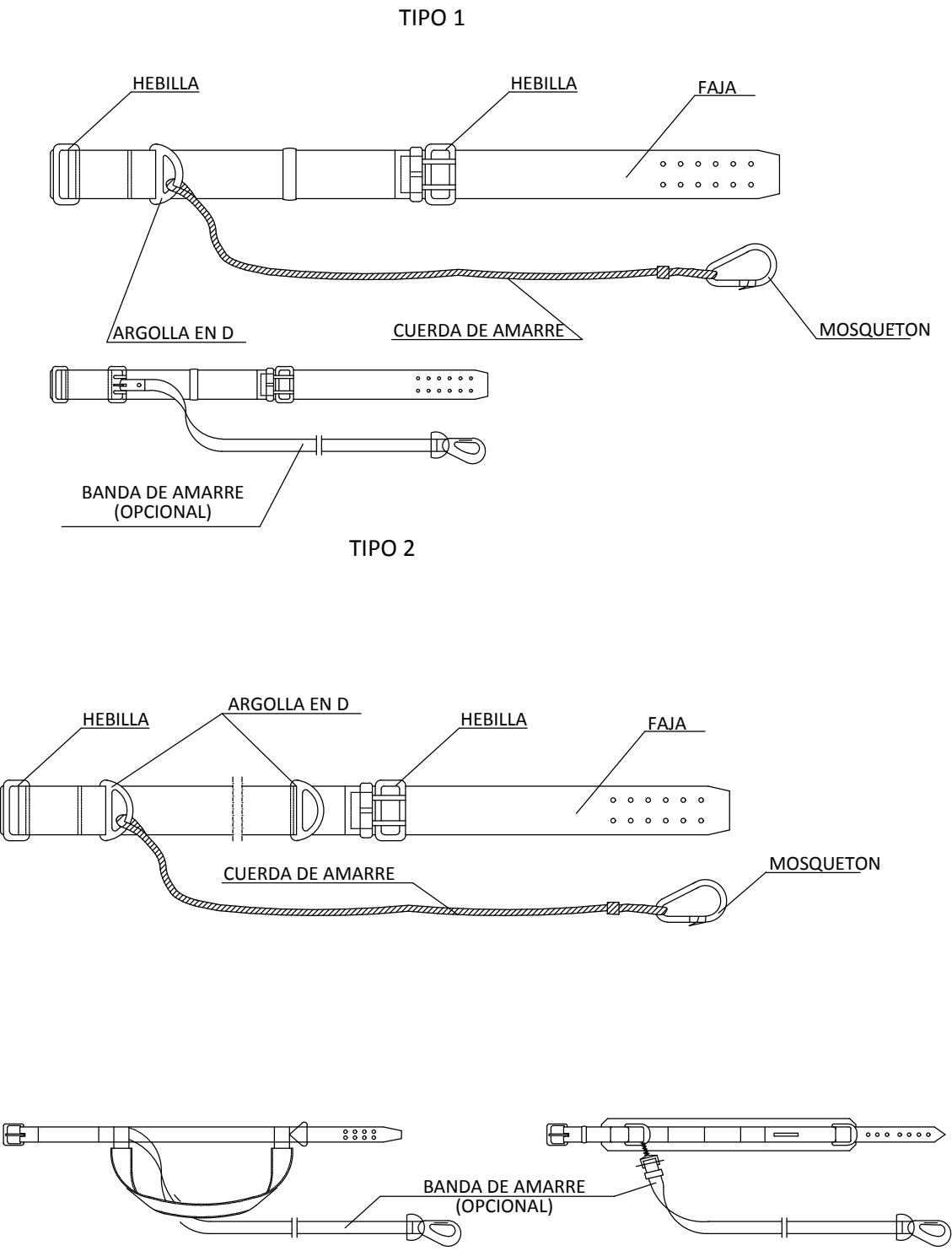
PLANO Nº: 2  
HOJA: 1 DE 1

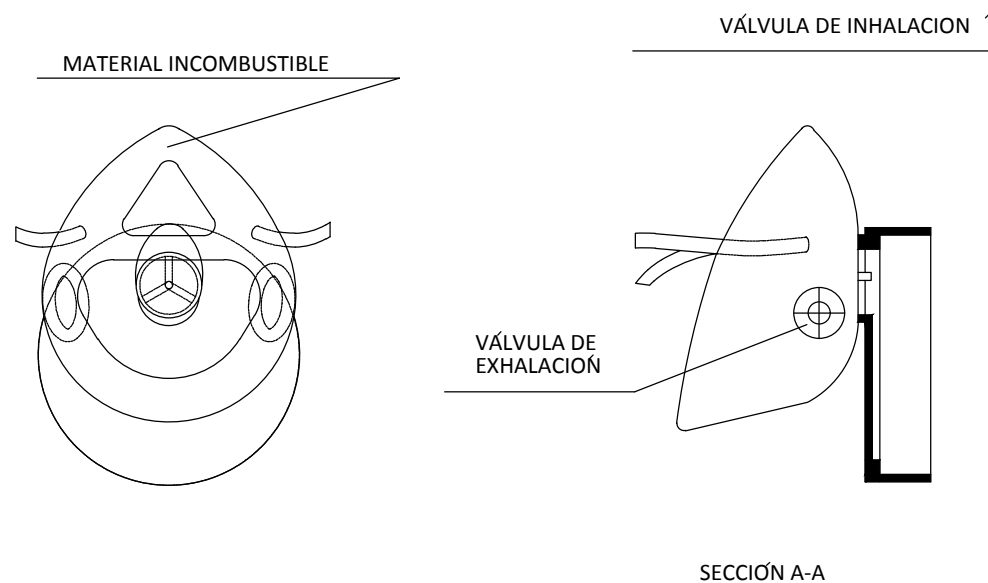
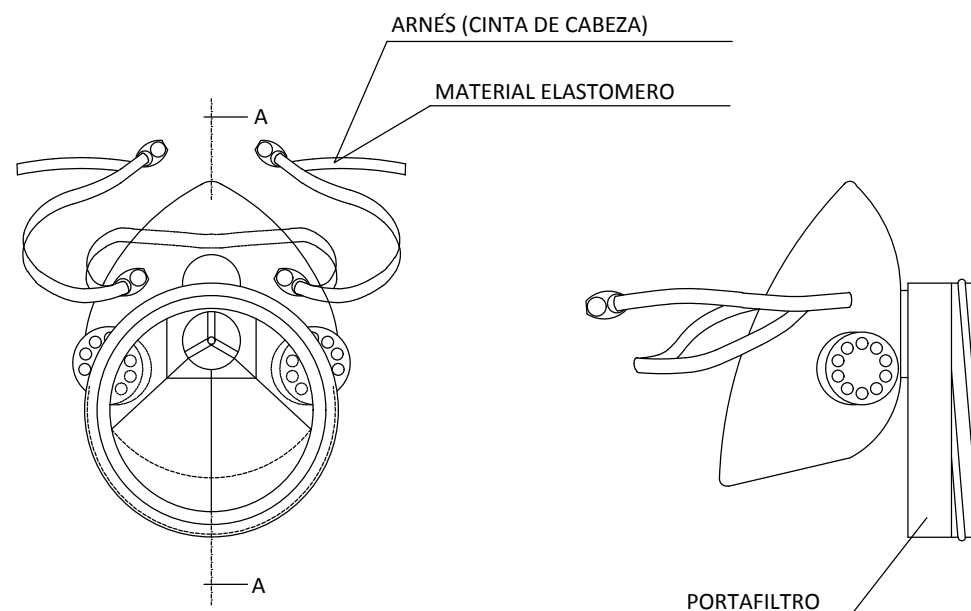


CINTURON DE SEGURIDAD DE SUJECCIÓN CLASE "B"

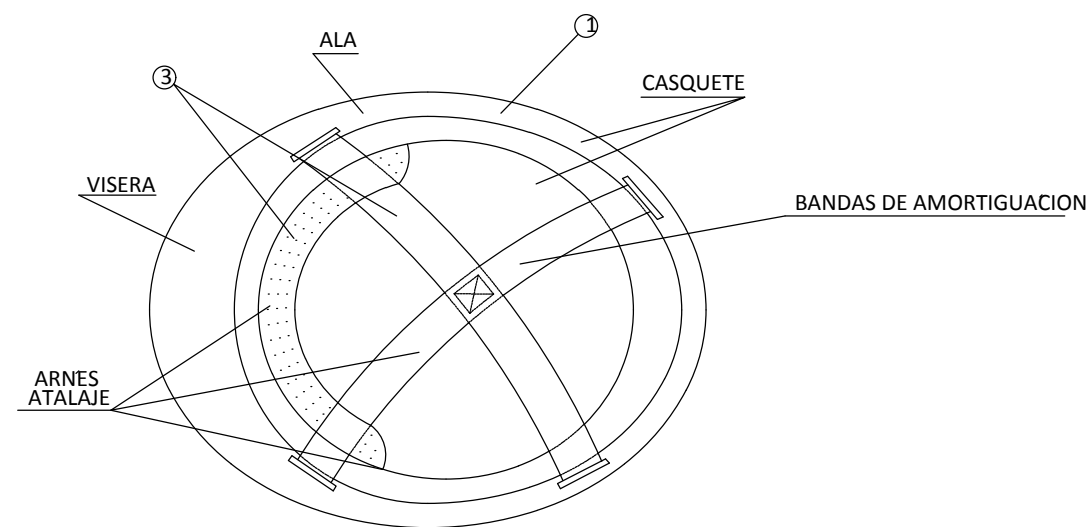
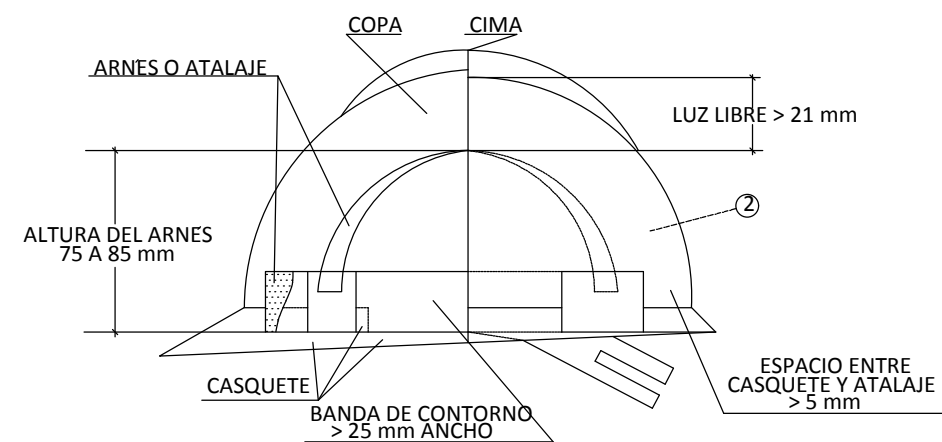


CINTURON DE SEGURIDAD DE SUJECCIÓN CLASE "A"



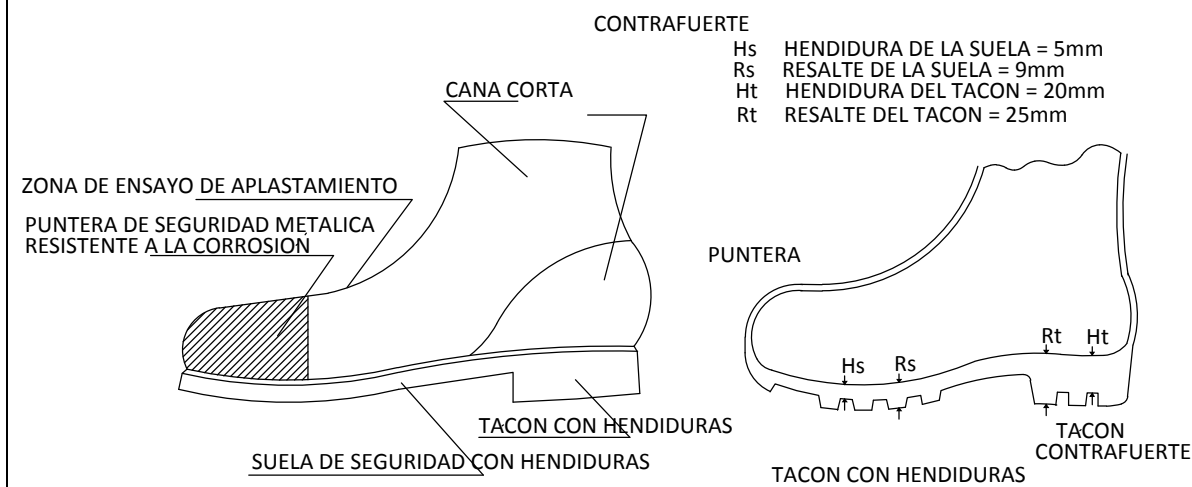


MASCARILLA ANTIPOLVO



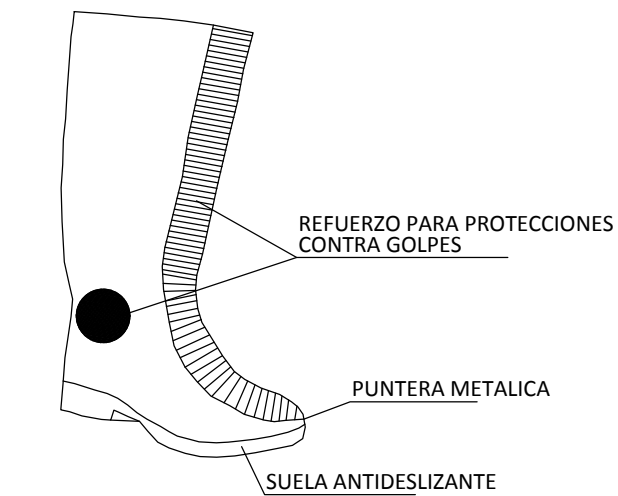
1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
4. MATERIAL NO RÍGIDO HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

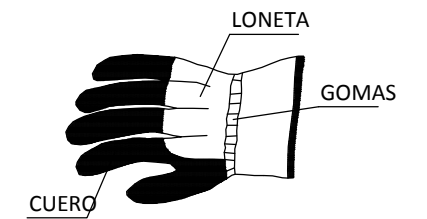


BOTA DE SEGURIDAD DE CLASE III

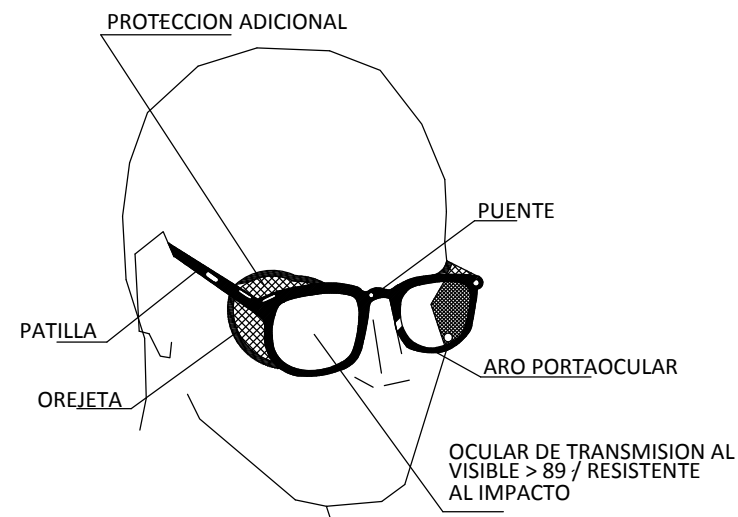
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



BOTA GOMA SEGURIDAD ANTIDESLIZANTE



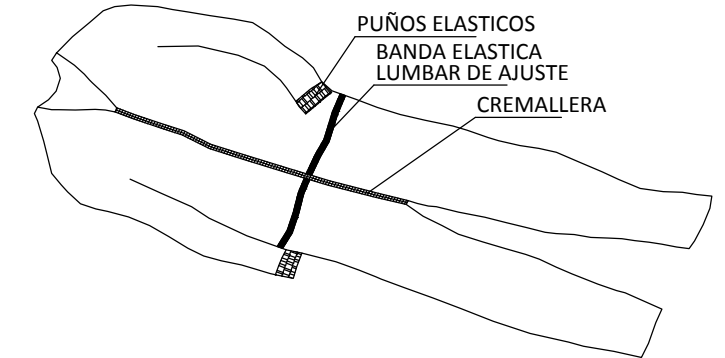
GUANTES PARA MANIPULACION DE MATERIALES



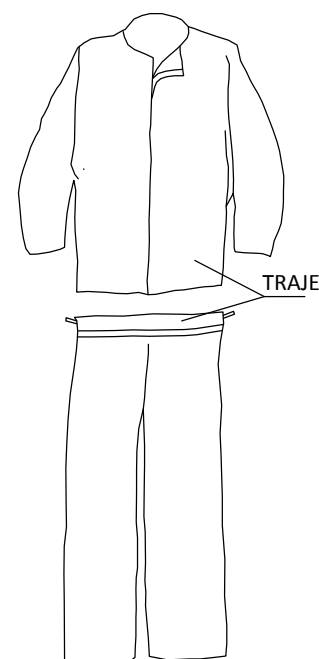
GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



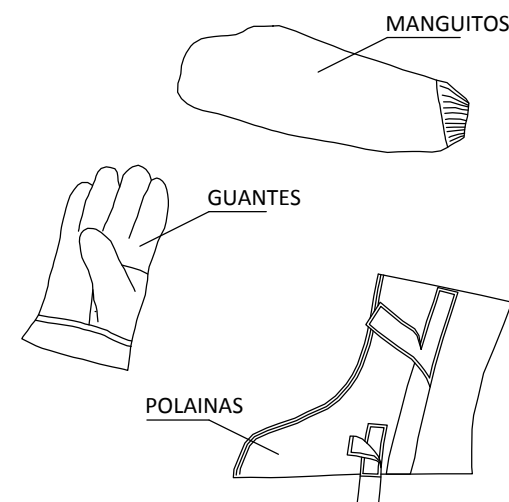
TRAJE IMPERMEABLE



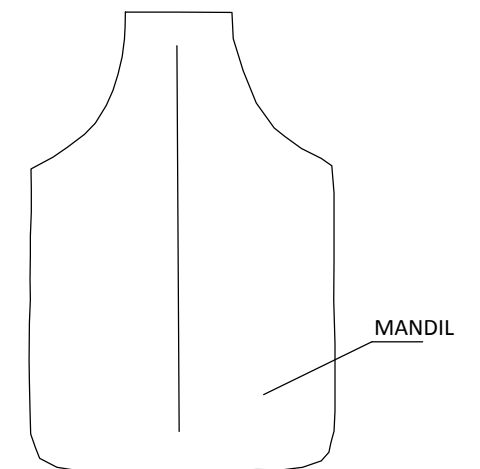
MONO DE TRABAJO



TRAJE

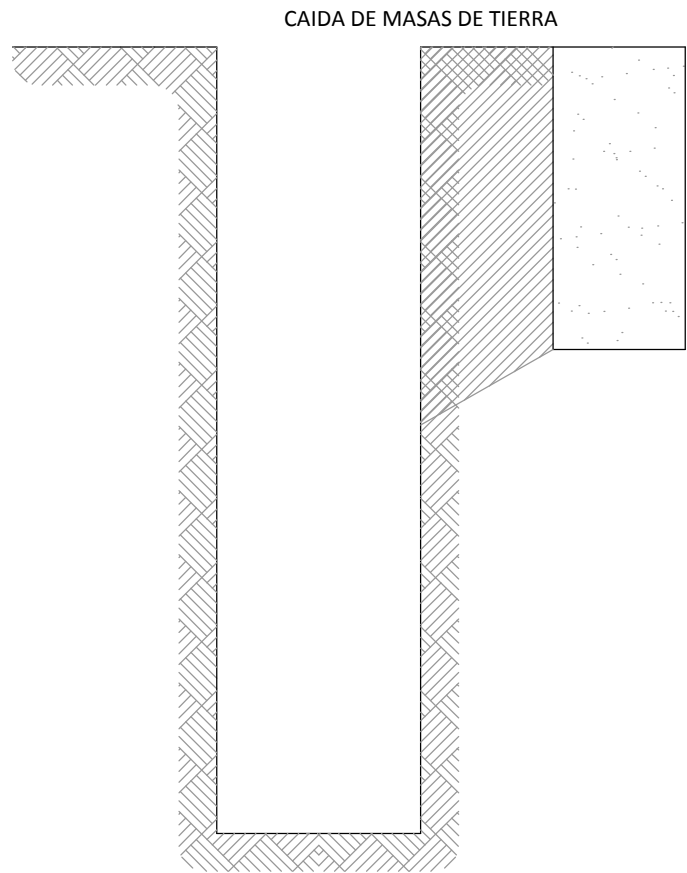


TRAJE SOLDADOR (MAS COMPLEMENTOS)



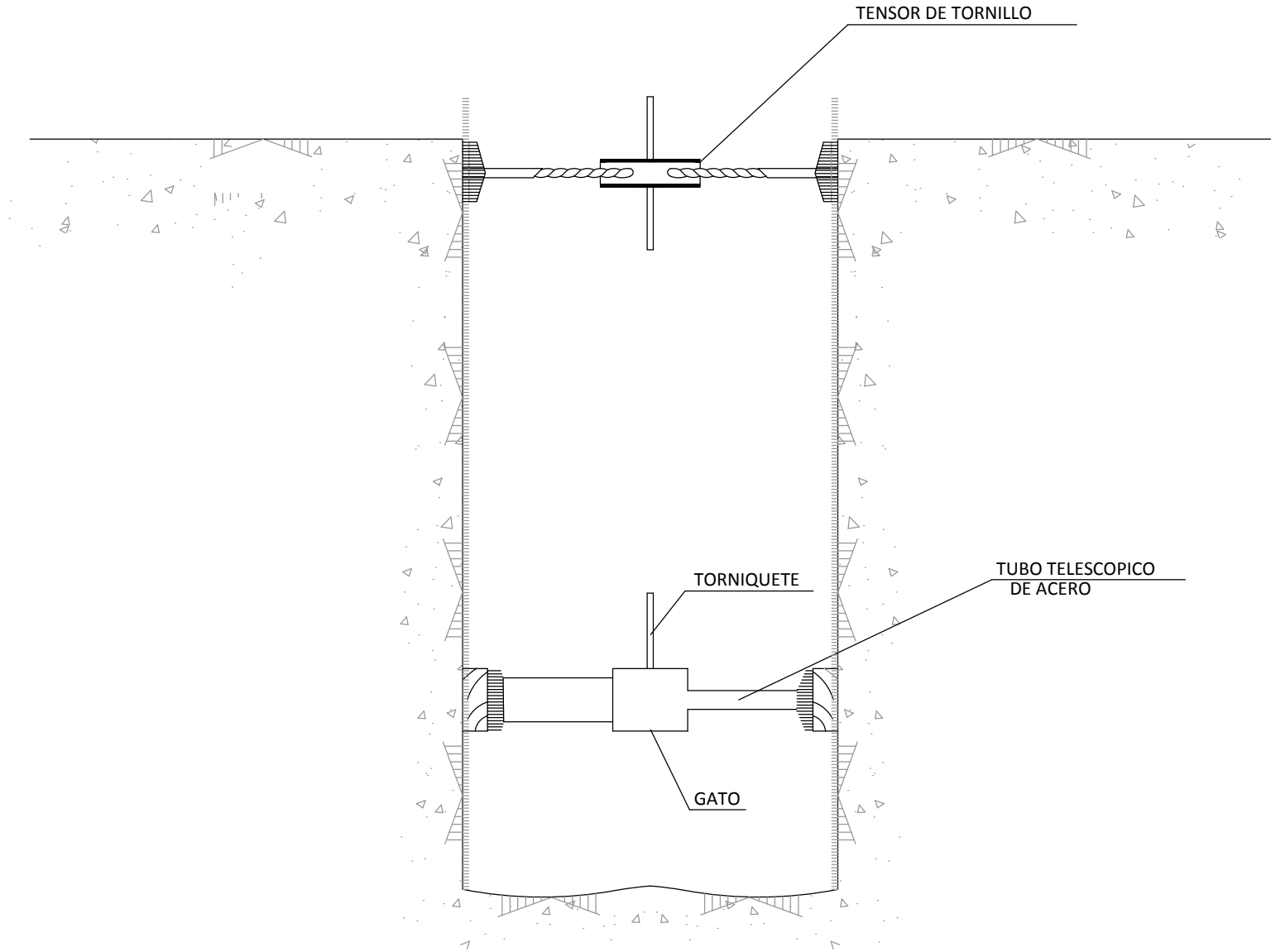
MANDIL

ENTIBACION DE ZANJAS Y POZOS

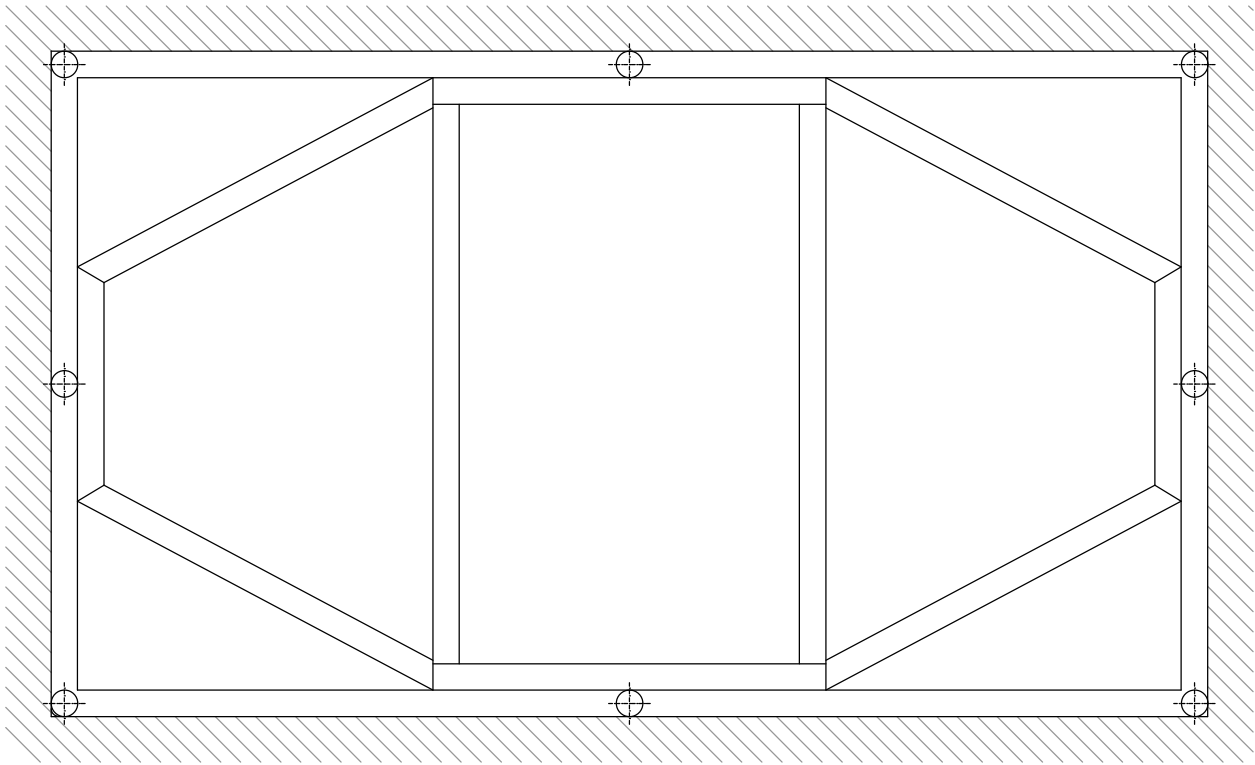


ANTIGUA TRINCHERA DE CANALIZACION

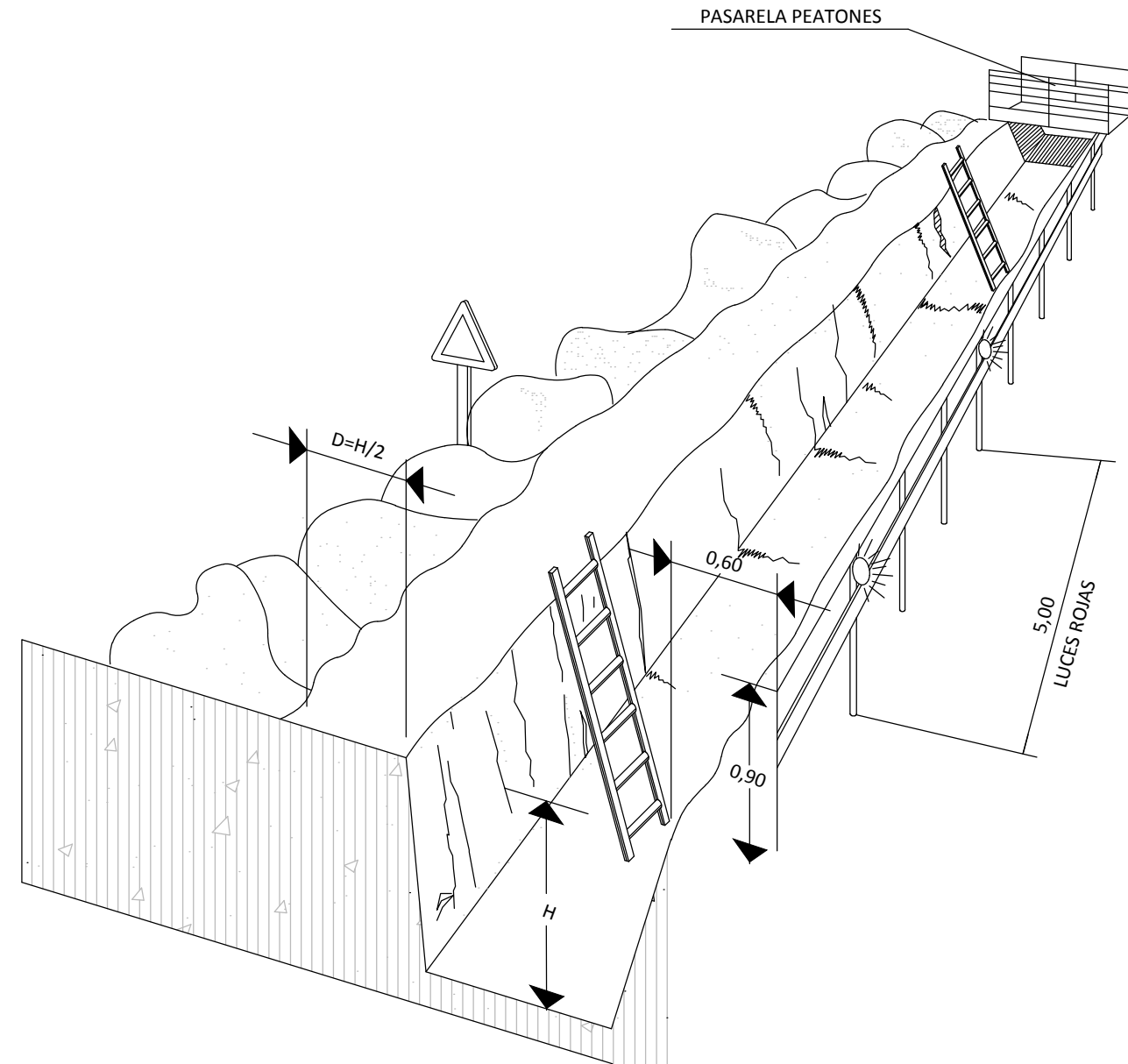
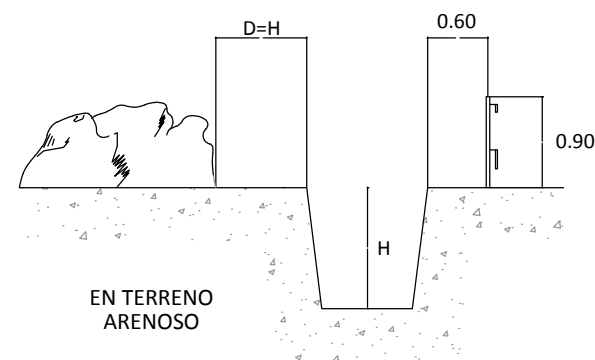
SUELO SOMETIDO A PERTURBACIONES



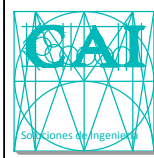
CUADROS INDEFORMABLES EN POZOS







PROTECCION EN ZANJAS



**CAI** Soluciones Integrales de Ingeniería  
Certificado del Sistema de Gestión  
ESTEPONA, Málaga, España  
Tel. 952 808 718 Fax 952 807 776  
cai@caiconsultores.com



PROPIEDAD:  
**CORDIA MARBELLA**  
PROJECT COMPANY S.L.

REDACTOR DEL PROYECTO:  
  
ENRIQUE DE LA TORRE LARA  
(I.C.C.P. COL. Nº 16917)

TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUO-MB-2  
"TENIS MARBELLA CLUB" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
MARBELLA, MÁLAGA

CÓDIGO:  
UPU-2003

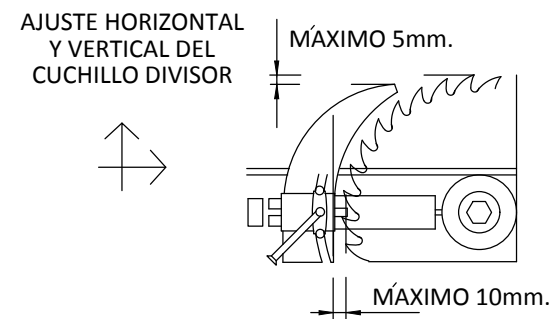
FECHA:  
JUNIO -2020

ESCALA:  
SIN ESCALA

DESIGNACIÓN DEL PLANO:  
DETALLES SYS: TRABAJOS EN ZANJA

PLANO Nº: **3**  
HOJA: 5 de 20

CUCHILLO DIVISOR



CUCHILLO DIVISOR

GUIA HORIZONTAL

ENCHUFE MACHO

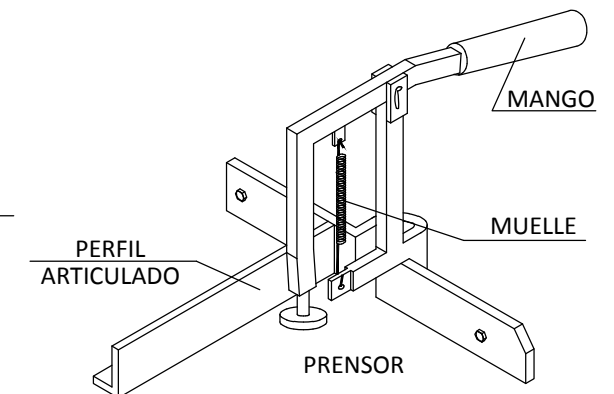
CARCASA PROTECTORA

TABLERO

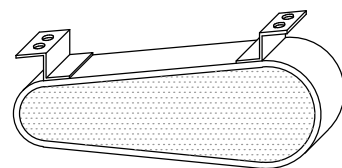
INTERRUPTOR

RESGUARDO INFERIOR

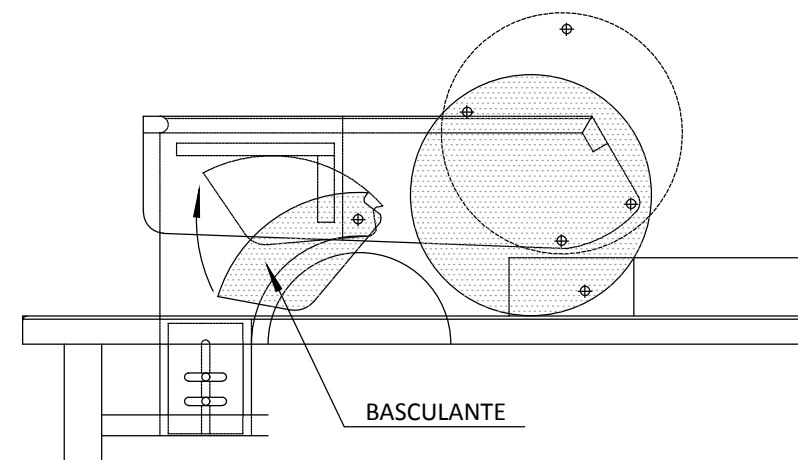
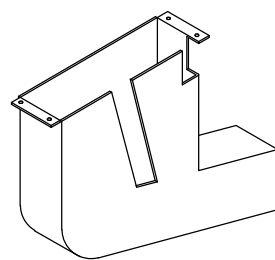
DISPOSITIVO FABRICACION DE CUÑAS



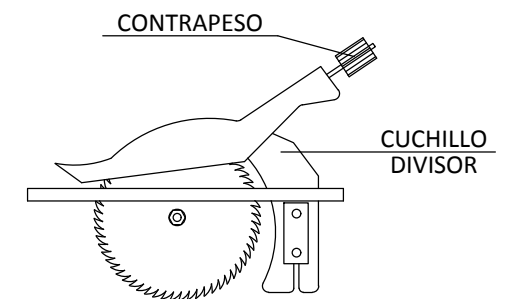
CARENADO INFERIOR



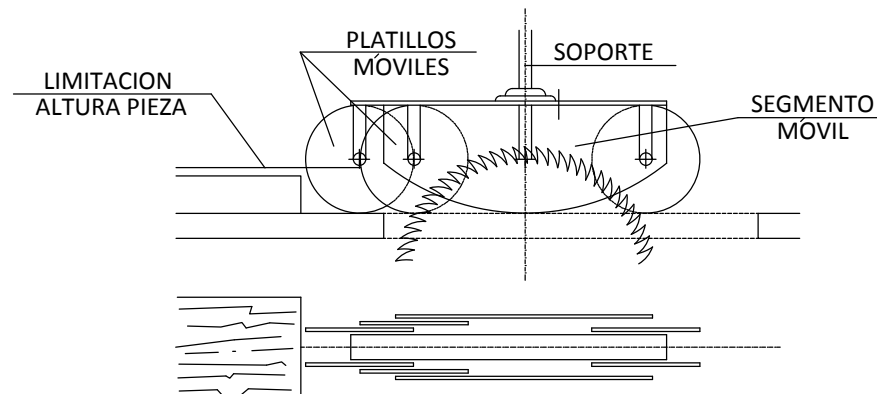
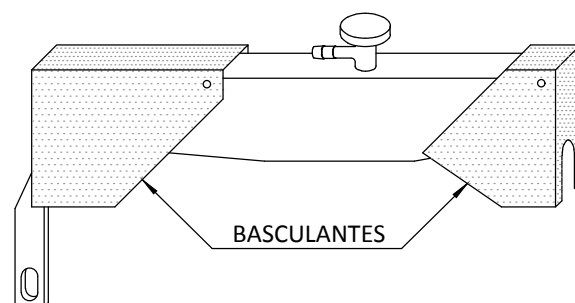
RESGUARDO INFERIOR



SIERRA CIRCULAR



CARCASAS PROTECTORAS



**CAI** Soluciones Integrales de Ingeniería  
Certificado del Sistema de Gestión  
ESTEPONA, Málaga, España  
Tel: 952808718 Fax: 952 807 776  
cai@caiconsultores.com



PROPIEDAD:  
**CORDIA MARBELLA**  
PROJECT COMPANY S.L.

REDACTOR DEL PROYECTO:  
  
ENRIQUE DE LA TORRE LARA  
(I.C.C.P. COL. Nº 16917)

TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUO-MB-2  
"TENIS MARBELLA CLUB" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
MARBELLA, MÁLAGA

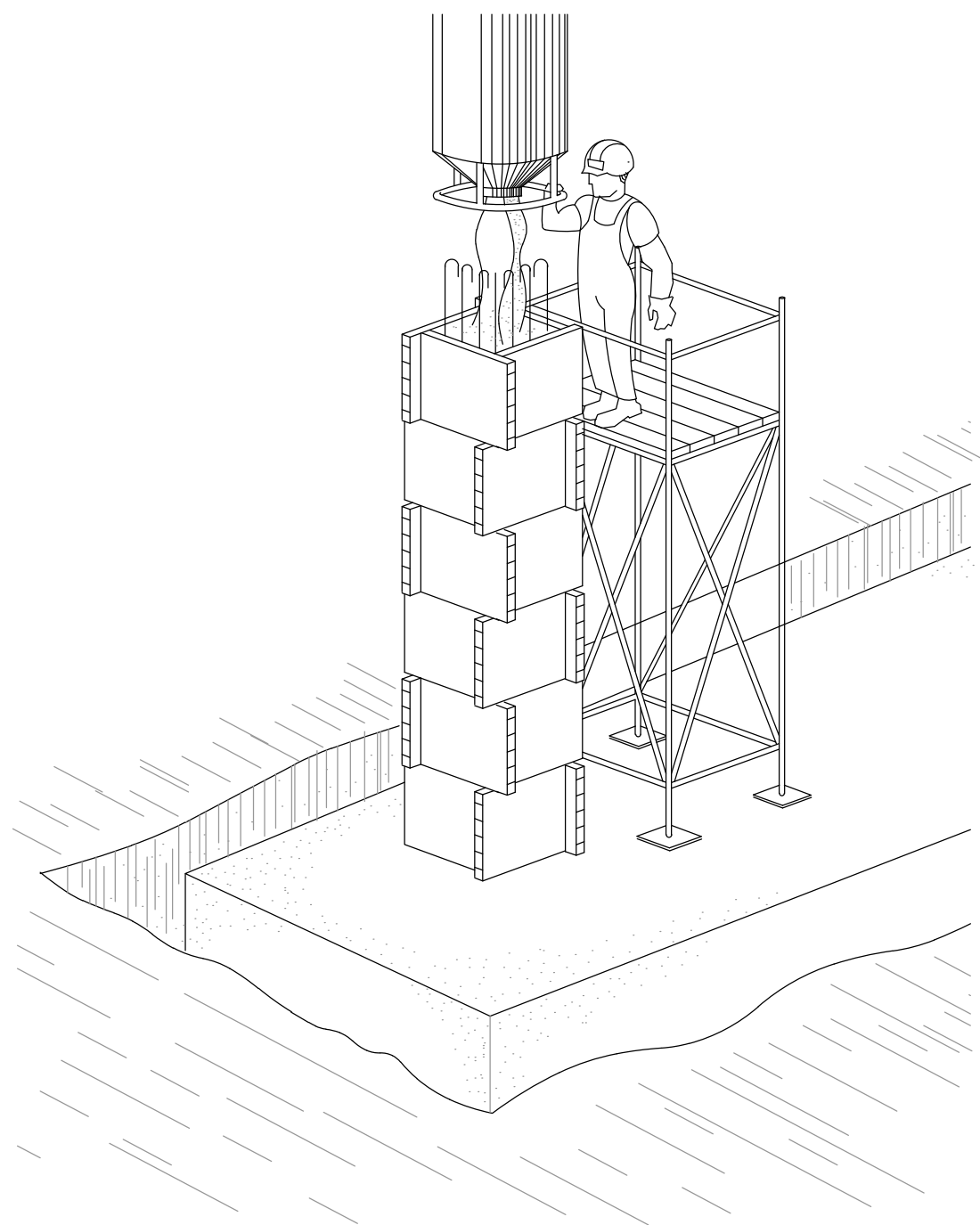
CÓDIGO:  
UPU-2003

FECHA:  
JUNIO -2020

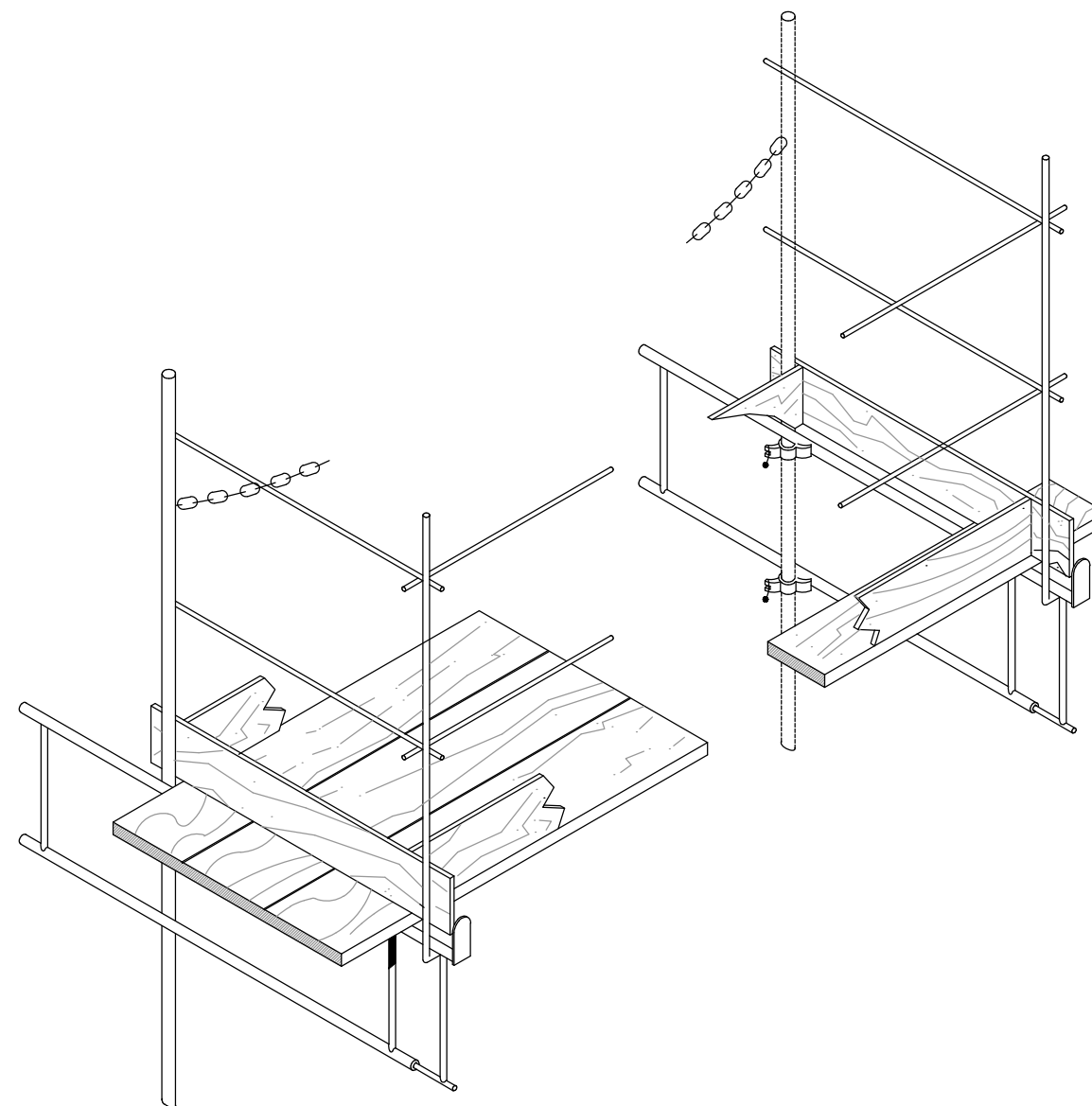
ESCALA:  
SIN ESCALA

DESIGNACIÓN DEL PLANO:  
DETALLES SYS: PROT. MEDIOS AUXILIARES

PLANO Nº:  
**3**  
HOJA: 6 de 20



HORMIGONADO DE PILAS



ANDAMIO



**CAI** Soluciones Integrales de Ingeniería  
Certificado Del Sistema de Gestión  
ESTEPONA, Málaga, España  
Tel. 952808718 Fax 952 807 776  
cai@caiconsultores.com



PROPIEDAD:  
**CORDIA MARBELLA**  
**PROJECT COMPANY S.L.**

REDACTOR DEL PROYECTO:  
  
**ENRIQUE DE LA TORRE LARA**  
(I.C.C.P. COL. Nº 16917)

TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUO-MB-2  
"TENIS MARBELLA CLUB" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
MARBELLA, MÁLAGA

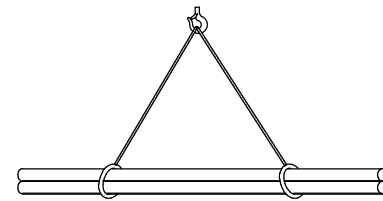
CÓDIGO:  
UPU-2003

FECHA:  
JUNIO -2020

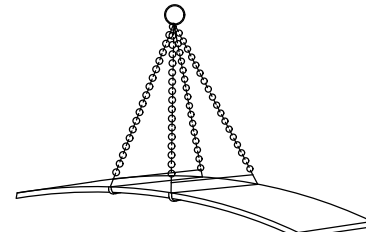
ESCALA:  
SIN ESCALA

DESIGNACIÓN DEL PLANO:  
DETALLES SYS: PROT. MEDIOS AUXILIARES

PLANO Nº: **3**  
HOJA: 7 de 20

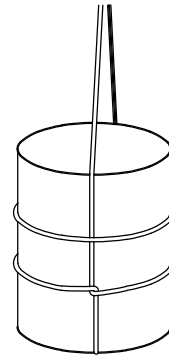


CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)

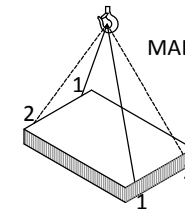


PLANCHA LARGA

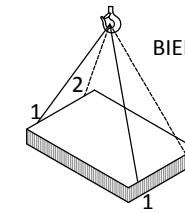
CARGAS CON ESLINGAS



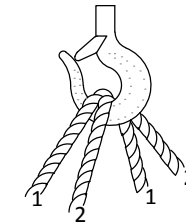
AMARRE DE BIDONES



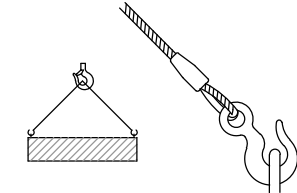
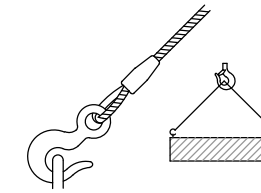
MAL



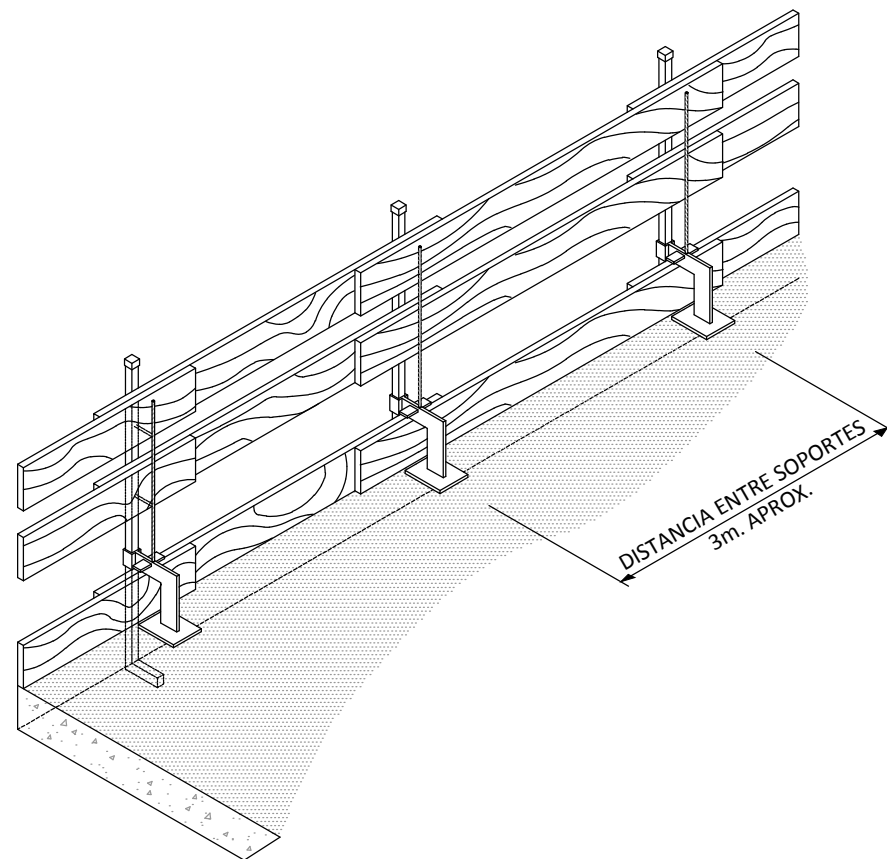
BIEN



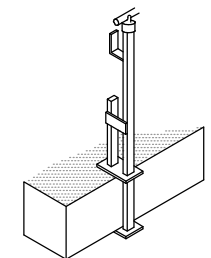
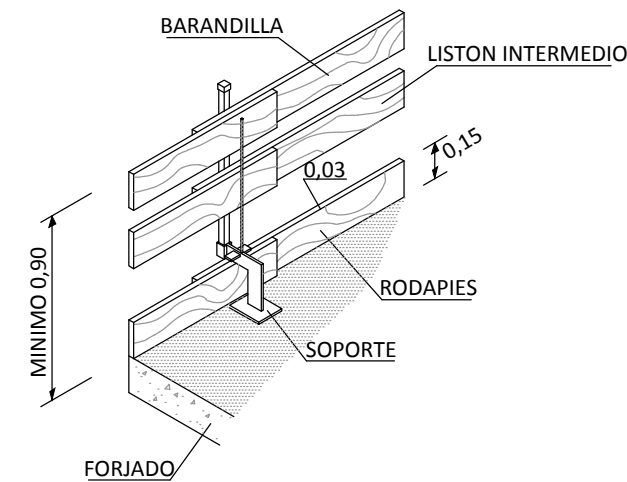
CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



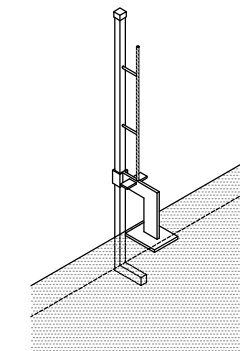
CARGAS CON ESLINGAS



BARANDILLA CON SOPORTES DE MORDAZA



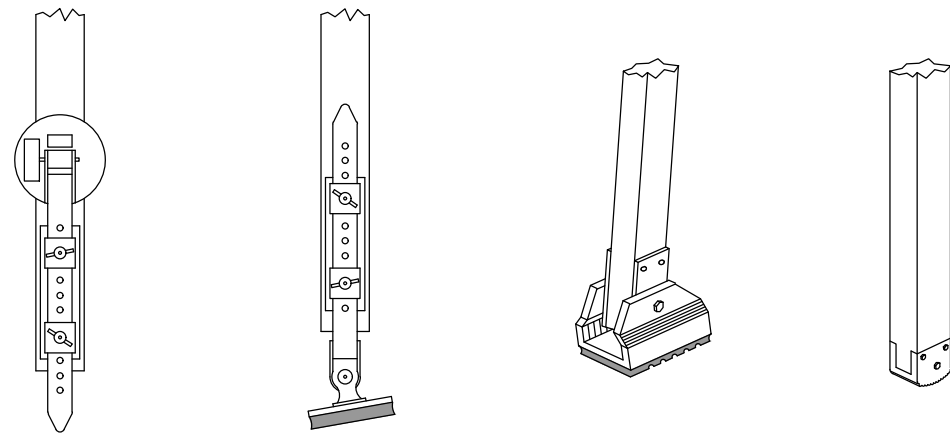
CON HUSILLO



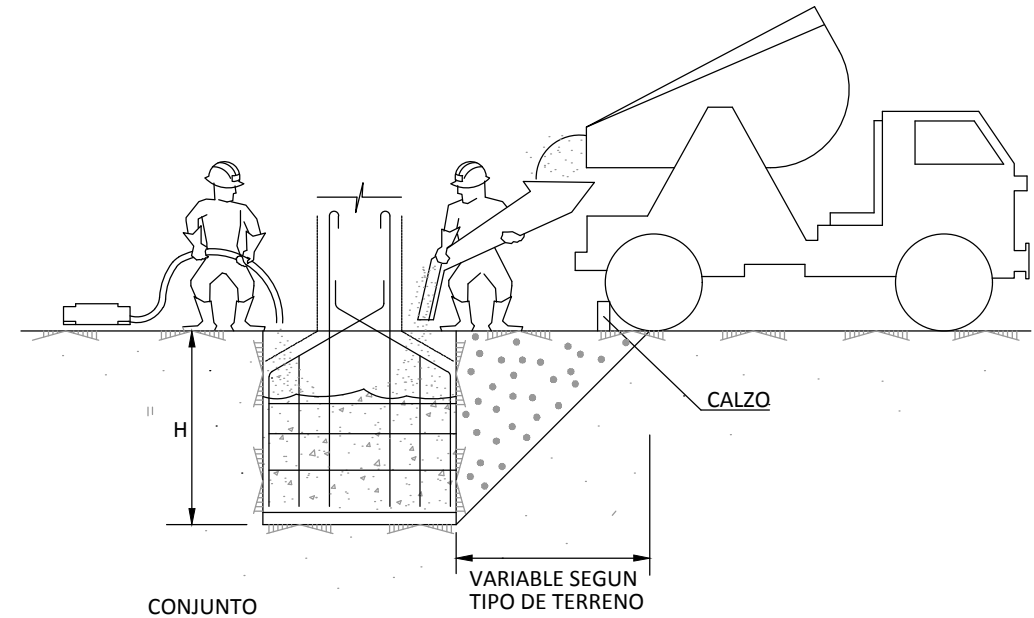
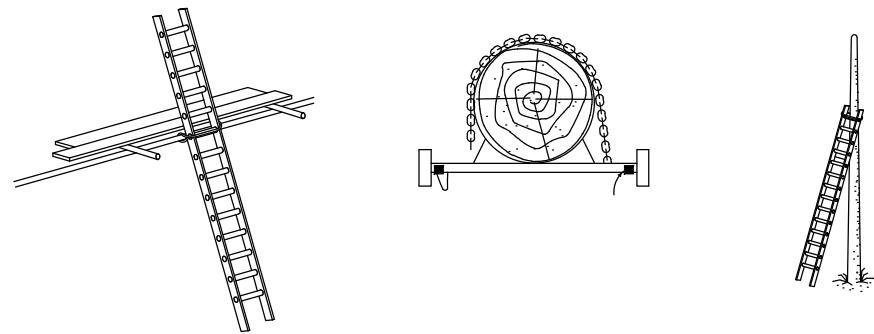
CON CUNA

LA MADERA UTILIZADA HABRA SIDO PREVIAMENTE SELECCIONADA  
Y NO SE USARA PARA OTRO FIN.

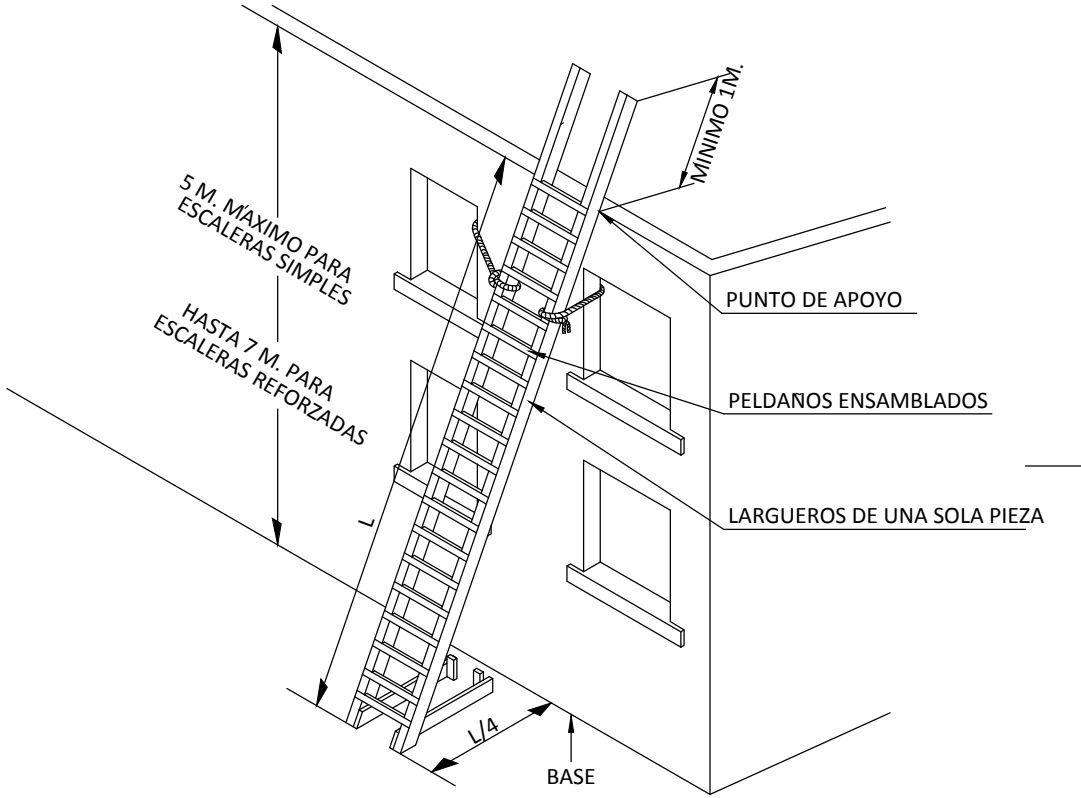
MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



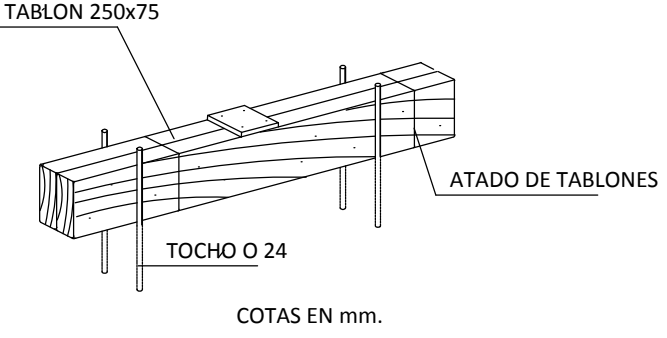
SUJECION EN LA PARTE SUPERIOR



ESCALERAS DE MANO



DETALLE DE CALZO



**CAI** Soluciones Integrales de Ingeniería  
Certificado Del Sistema de Gestión  
ESTEPONA, Málaga, España  
Tel. 952808718 Fax 952 807 776  
cai@caiconsultores.com



PROPIEDAD:  
**CORDIA MARBELLA**  
**PROJECT COMPANY S.L.**

REDACTOR DEL PROYECTO:  
  
**ENRIQUE DE LA TORRE LARA**  
(I.C.C.P. COL. Nº 16917)

TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUO-MB-2  
"TENIS MARBELLA CLUB" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
MARBELLA, MÁLAGA

CÓDIGO:  
UPU-2003

FECHA:  
JUNIO -2020

ESCALA:  
SIN ESCALA

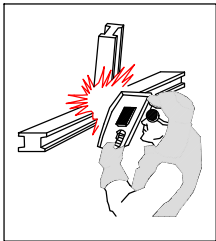
DESIGNACIÓN DEL PLANO:  
DETALLES SYS: PROT. COLECTIVAS

PLANO Nº: **3**  
HOJA: 9 de 20

SOLDADURA ELECTRICA



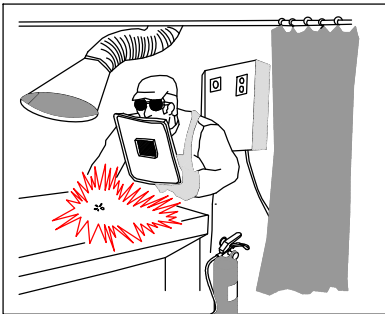
USE MATERIAL DE PROTECCION PERSONAL:  
-PANTALLA DE MANO O DE CABEZA  
-GAFAS DE PROTECCION CONTRA PROYECCIONES  
-MANDIL  
-GUANTES  
-POLAINAS



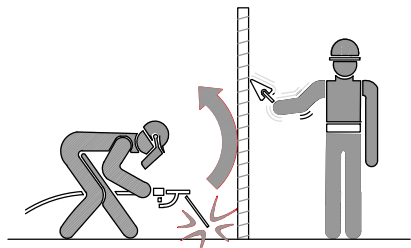
-SI SE TRABAJA POR ENCIMA DE LA CABEZA ES NECESARIO PROTEGER, ADEMAS DE ESTA EL CUELLO Y OTRAS PARTES QUE PUEDAN QUEDAR EXPUESTAS A LAS PARTICULAS INCANDESCENTES



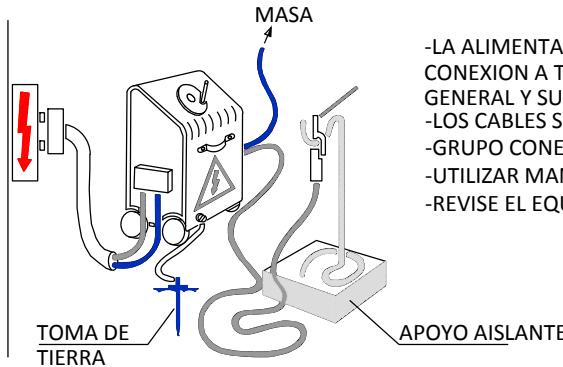
-NO SUELDE CERCA DE RECIPIENTES QUE CONTENGAN O HAYAN CONTENIDO PRODUCTOS INFLAMABLES. PUEDE PROVOCAR UNA EXPLOSION.  
-VIGILE DONDE CAEN LAS CHISPAS O MATERIAL FUNDIDO. CUANDO SEA NECESARIO SOLDAR POR ENCIMA DE MATERIAL COMBUSTIBLE PROTEJALO CON UNA LONA IGNIFUGA.



ASLAMIENTO DEL PUESTO DE SOLDADURA: -CUANDO EL PUESTO ES FIJO, SE PROTEGERA POR UNA CORTINA INCANDESCENTE.  
-EXTRACCION DE HUMO.  
-SE DISPONDRA DE UN EXTINTOR CERCA DE LA CABINA DE SOLDADURA.

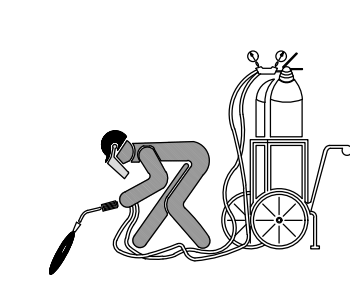


-EVITAR LA EXPOSICION A RADIACIONES DE CUALQUIER OPERARIO QUE NO DISPONGA DE LAS ADECUADAS PROTECCIONES.

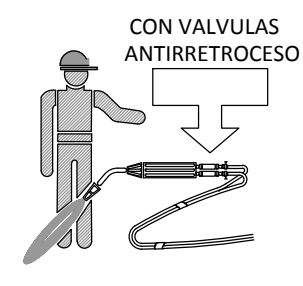


-LA ALIMENTACION SE REALIZARA MEDIANTE CONEXION A TRAVES DEL CUADRO ELECTRICO GENERAL Y SUS PROTECCIONES.  
-LOS CABLES SERAN DE IGUAL SECCION.  
-GRUPO CONECTADO A TOMA DE TIERRA.  
-UTILIZAR MANGUERAS EN BUEN ESTADO.  
-REVISE EL EQUIPO.

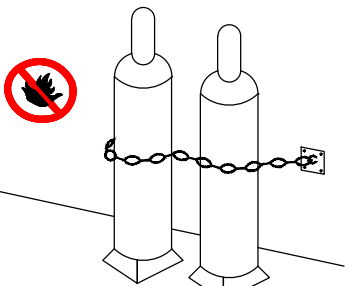
SOLDADURA OXIACETILENICA Y OXICORTE



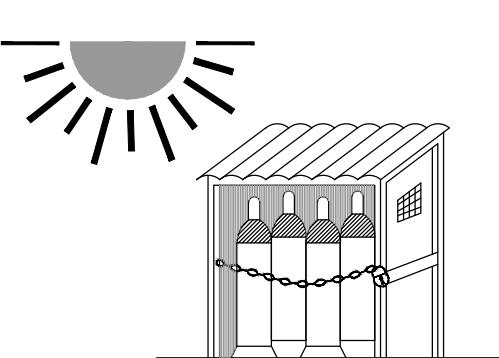
- LAS BOTELLAS DE ACETILENO Y OXIGENO SIEMPRE SE UTILIZARAN EN POSICION VERTICAL.  
- SE ASEGURARAN CONTRA CAIDAS Y GOLPES.



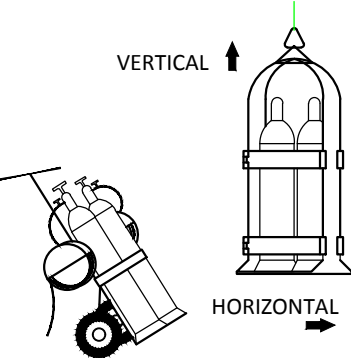
- PARA EVITAR RETROCESOS, ES PRECISO QUE EL EQUIPO VAYA PROVISTO DE VALVULAS ANTIRRETROCESO DE LLAMAS.



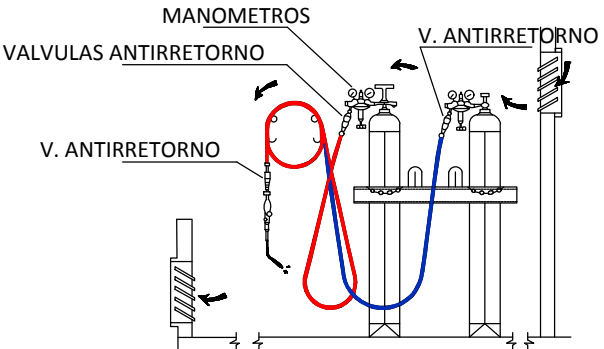
- NO EXISTIRAN EN LAS PROXIMIDADES DE LAS BOTELLAS, MATERIALES INFLAMABLES, NI FRENTE DE CALOR.



ALMACEN



TRANSPORTE



-ALMACENAR LAS BOTELLAS EN POSICION VERTICAL, EN UN LOCAL VENTILADO Y NO EXPUESTAS AL SOL.  
-VIGILE LA POSIBLE EXISTENCIA DE FUGAS EN MANGUERAS Y GRIFOS.  
-LAS MANGUERAS SE RECOGERAN EN CARRETES CIRCULARES.  
-LOS MECHEROS IRAN PROVISTOS DE VALVULAS ANTIRRETORNO.



**CAI** Soluciones Integrales de Ingeniería  
Certificado Del Sistema de Gestión  
ESTEPONA, Málaga, España  
Tel. 952808718 Fax 952 807 776  
cai@caiconsultores.com



PROPIEDAD:  
**CORDIA MARBELLA**  
PROJECT COMPANY S.L.

REDACTOR DEL PROYECTO:  
  
ENRIQUE DE LA TORRE LARA  
(I.C.C.P. COL. Nº 16917)

TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUO-MB-2  
"TENIS MARBELLA CLUB" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
MARBELLA, MÁLAGA

CÓDIGO:  
UPU-2003

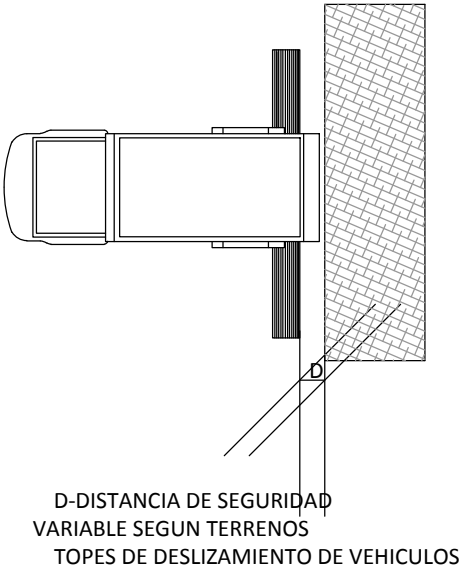
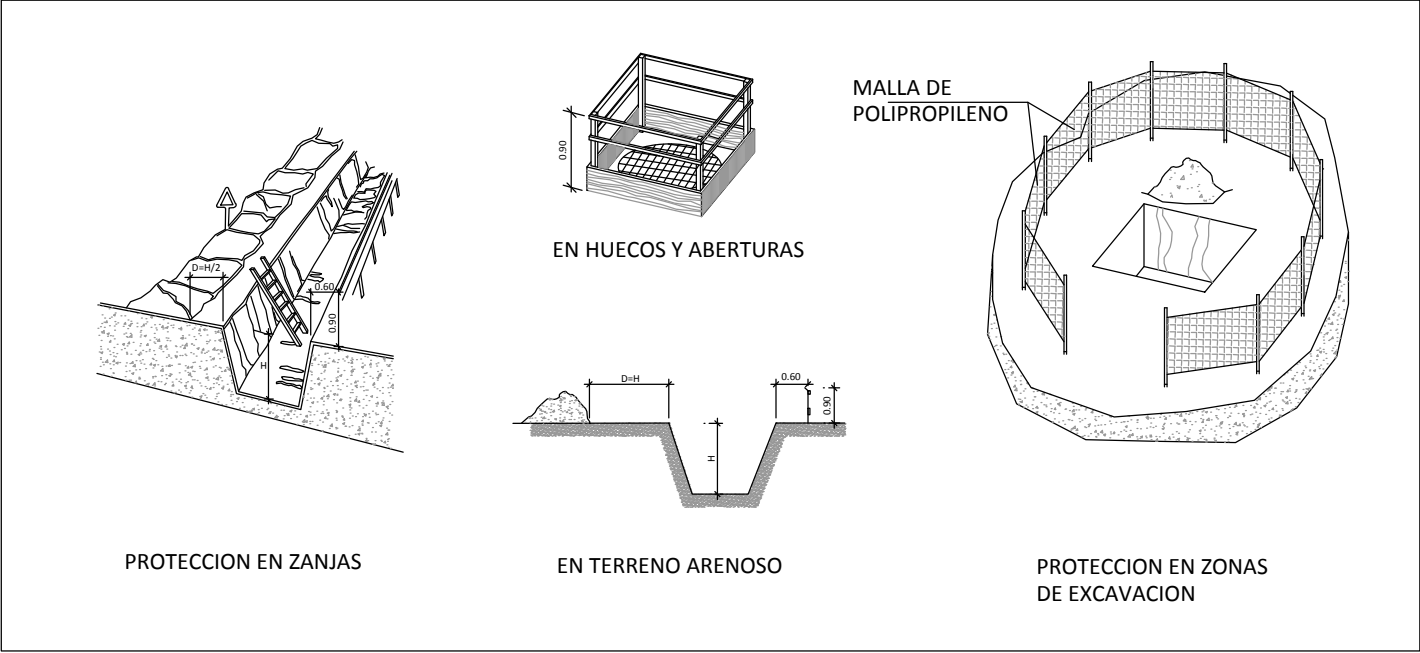
FECHA:  
JUNIO -2020

ESCALA:  
SIN ESCALA

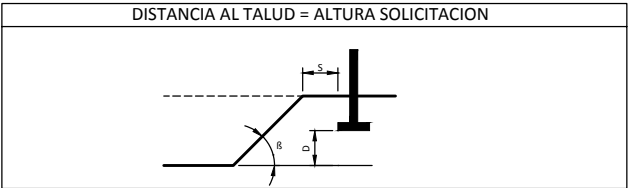
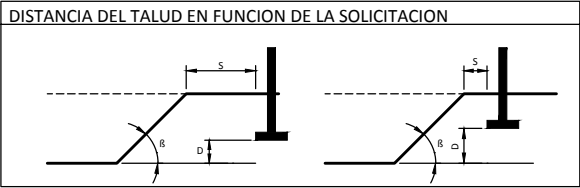
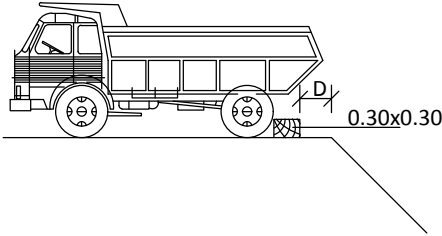
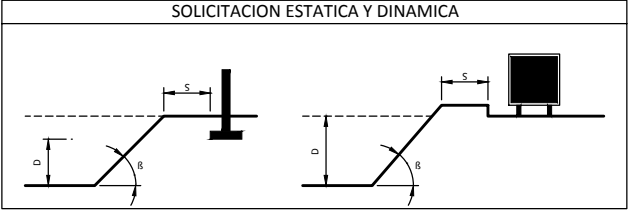
DESIGNACIÓN DEL PLANO:  
DETALLES SYS: TRABAJOS DE SOLDADURA

PLANO Nº:  
**3**  
HOJA:10 de 20





| DISTANCIA AL TALUD        |                    |                    |
|---------------------------|--------------------|--------------------|
| TIPO DE SOLICITACION      | ANGULO DE TALUD    |                    |
|                           | $\beta > 60^\circ$ | $\beta < 60^\circ$ |
| CIMENTACION               | D                  | D                  |
| VIAL O ACOPIOS EVENTUALES | D                  | D/2                |



S= DISTANCIA A LA FUERZA, PESO ESTATICO O DINAMICO QUE AFECTA AL TALUD  
D= ALTURA HASTA LA FUERZA, PESO ESTATICO O DINAMICO QUE AFECTA AL TALUD  
B= ANGULO DEL TERRENO AL TALUD A EXCAVAR



**CAI** Soluciones Integrales de Ingeniería  
Certificado Del Sistema de Gestión  
ESTEPONA, Málaga, España  
Tel. 952808718 Fax 952 807 776  
cai@caiconsultores.com



PROPIEDAD:  
**CORDIA MARBELLA**  
**PROJECT COMPANY S.L.**

REDACTOR DEL PROYECTO:  
  
**ENRIQUE DE LA TORRE LARA**  
(I.C.C.P. COL.Nº 16917)

TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUO-MB-2  
"TENIS MARBELLA CLUB" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
MARBELLA, MÁLAGA

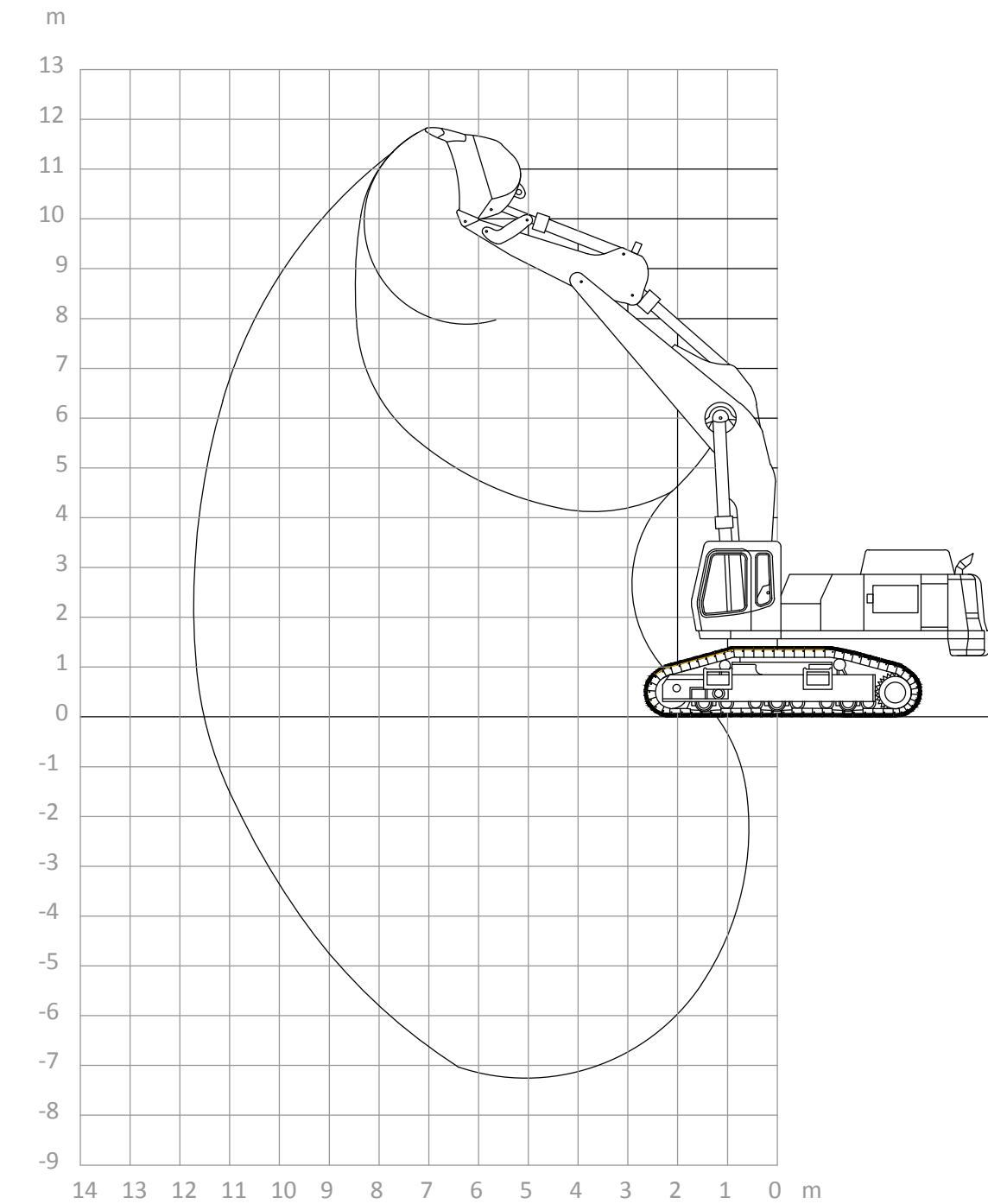
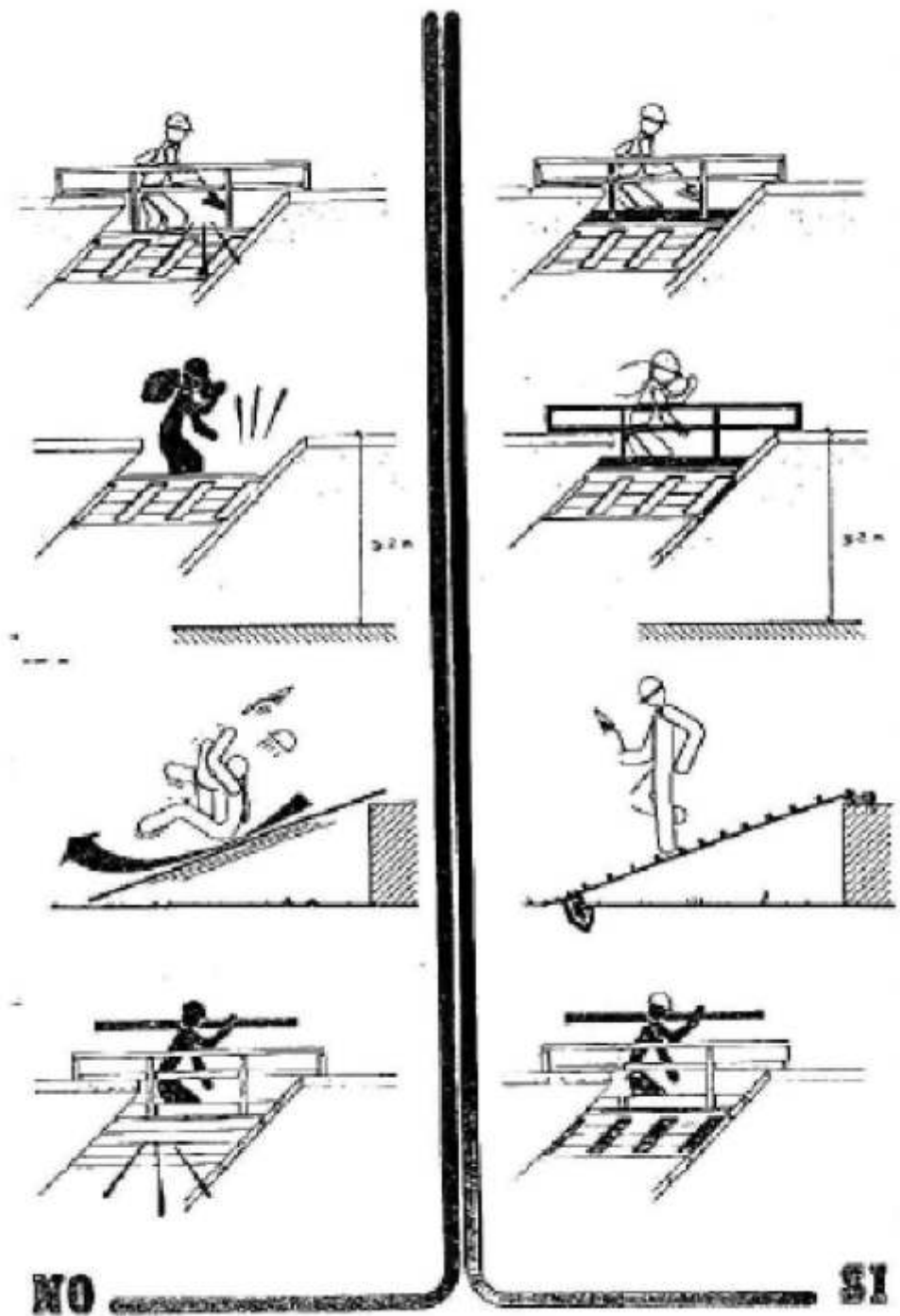
CÓDIGO: UPU-2003  
FECHA: JUNIO -2020

ESCALA: SIN ESCALA

DESIGNACIÓN DEL PLANO:  
DETALLES SYS: MAQUINARIA

PLANO Nº: **3**  
HOJA:11 de 20





ENVOLVENTE DEL ALCANCE DE LA EXCAVACIÓN



**CAI** Soluciones Integrales de Ingeniería  
Certificado del Sistema de Gestión  
ESTEPONA, Málaga, España  
Tel: 952808718 Fax: 952 807 776  
cai@caiconsultores.com



PROPIEDAD:  
**CORDIA MARBELLA**  
PROJECT COMPANY S.L.

REDACTOR DEL PROYECTO:  
  
**ENRIQUE DE LA TORRE LARA**  
(I.C.C.P. COL. Nº 16917)

TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUO-MB-2  
"TENIS MARBELLA CLUB" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
MARBELLA, MÁLAGA

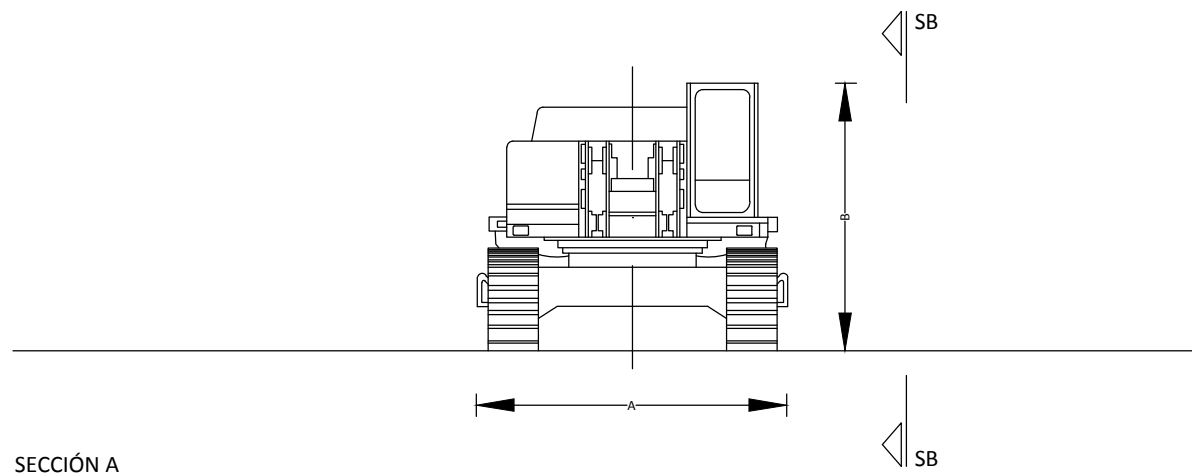
CÓDIGO:  
UPU-2003

FECHA:  
JUNIO -2020

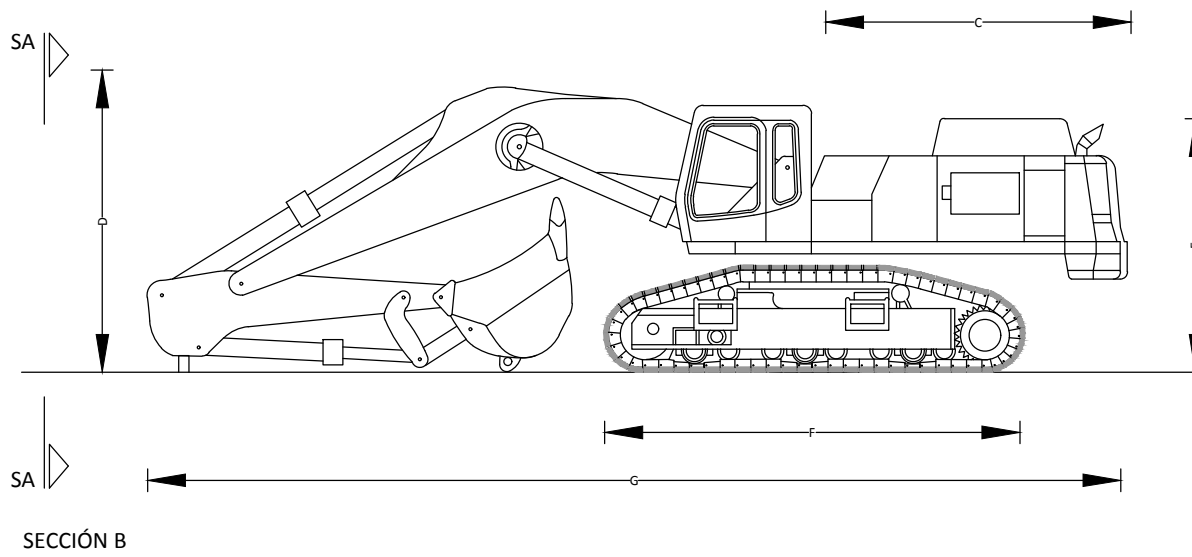
ESCALA:  
SIN ESCALA

DESIGNACIÓN DEL PLANO:  
DETALLES SYS: MAQUINARIA

PLANO Nº: **3**  
HOJA: 12 de 20



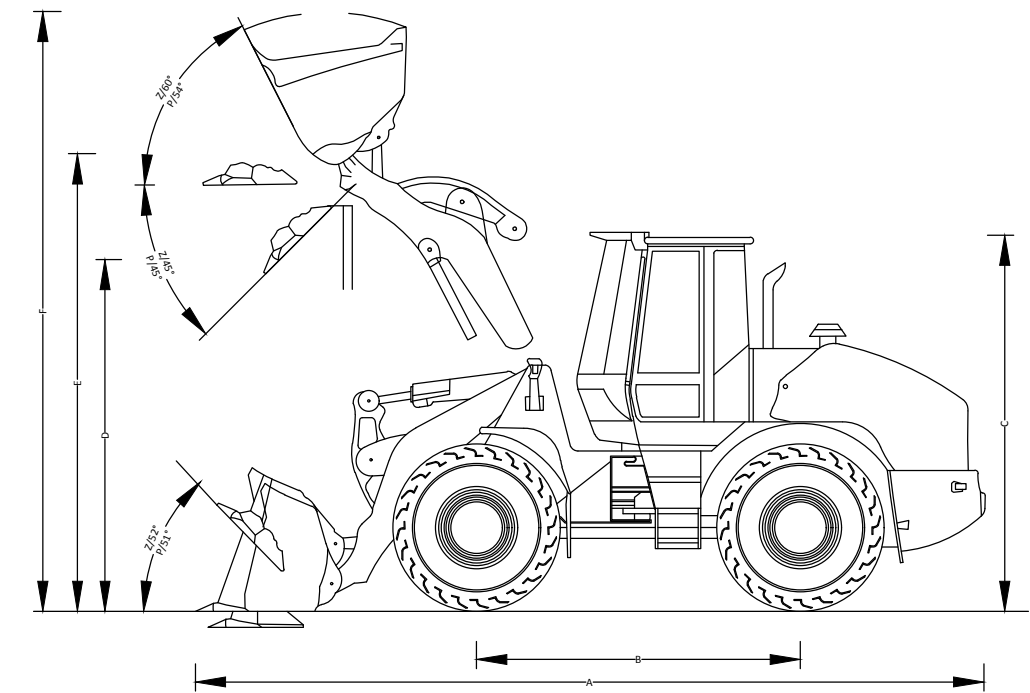
SECCIÓN A



SECCIÓN B

DIMENSIONES

|   | mm    |
|---|-------|
| A | 4100  |
| B | 3420  |
| C | 4030  |
| D | 4030  |
| E | 3225  |
| F | 5370  |
| G | 12700 |



ALZADO

ESCALA 1/50

DIMENSIONES

|   | mm   |
|---|------|
| A | 6835 |
| B | 2700 |
| C | 3150 |
| D | 2850 |
| E | 3760 |
| F | 4840 |



**CAI** Soluciones Integrales de Ingeniería  
Certificado Del Sistema de Gestión  
ESTEPONA, Málaga, España  
Tel. 952808718 Fax 952 807 776  
cai@caiconsultores.com



PROPIEDAD:  
**CORDIA MARBELLA**  
**PROJECT COMPANY S.L.**

REDACTOR DEL PROYECTO:  
  
**ENRIQUE DE LA TORRE LARA**  
(I.C.C.P. COL. Nº 16917)

TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUO-MB-2  
"TENIS MARBELLA CLUB" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
MARBELLA, MÁLAGA

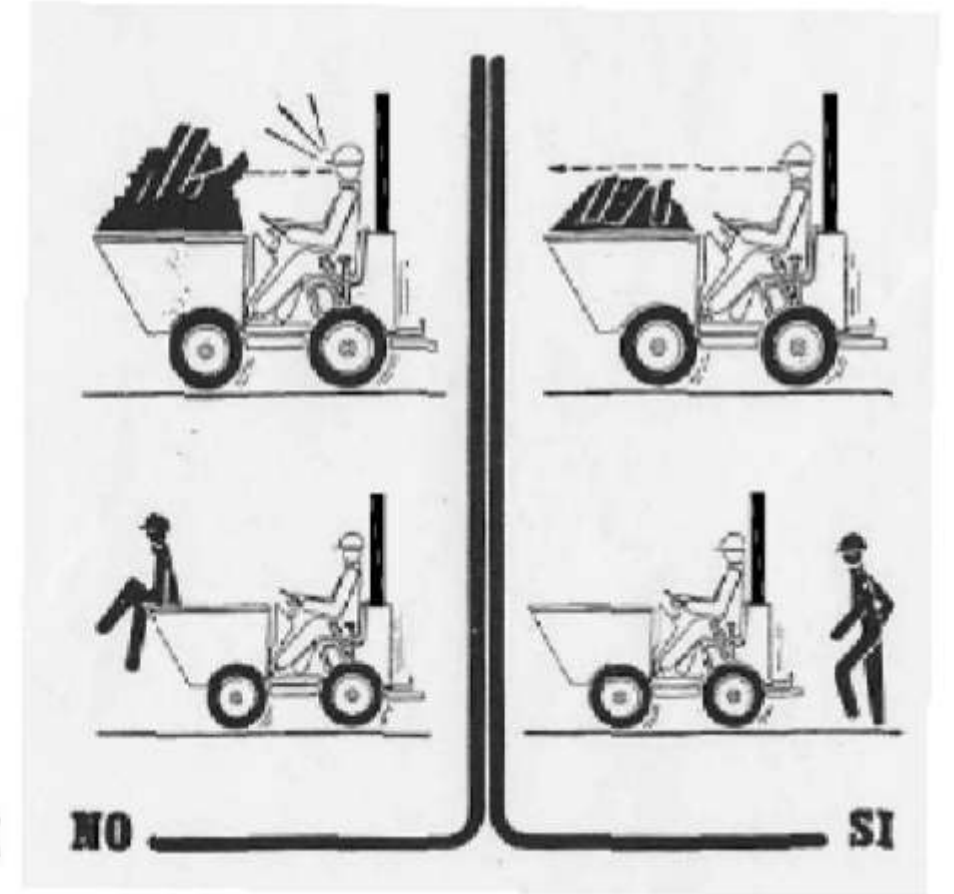
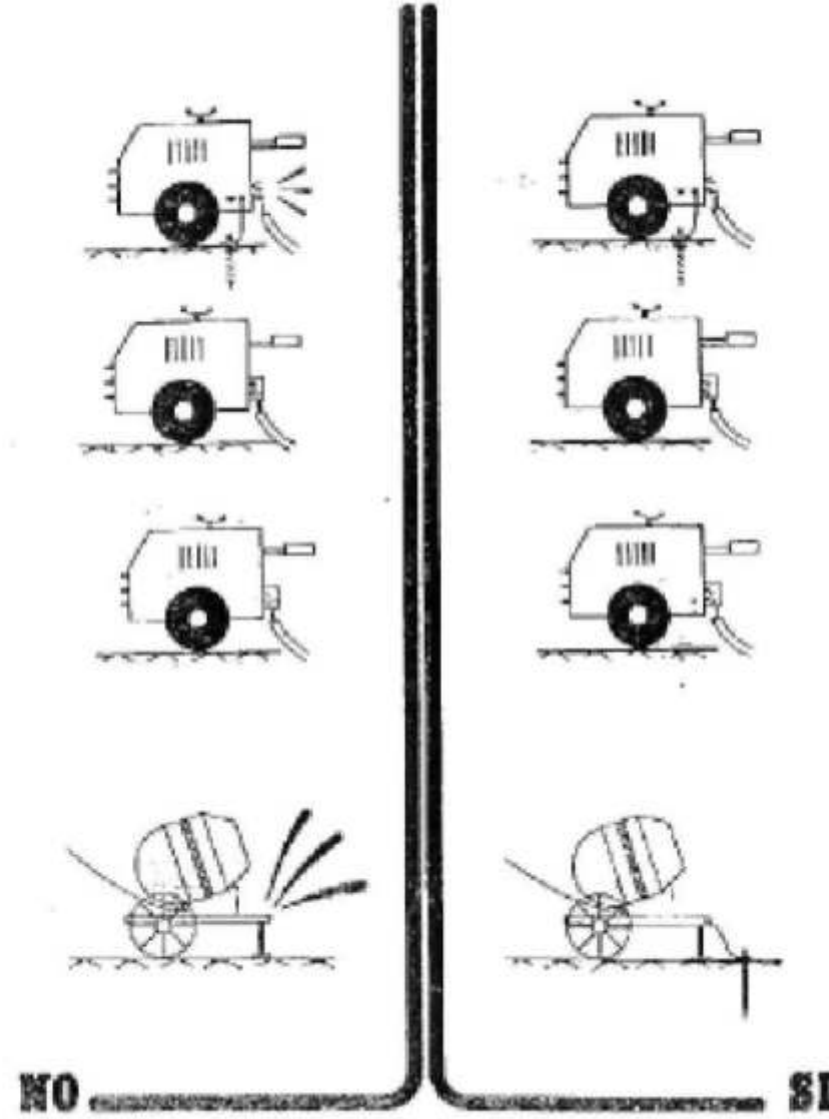
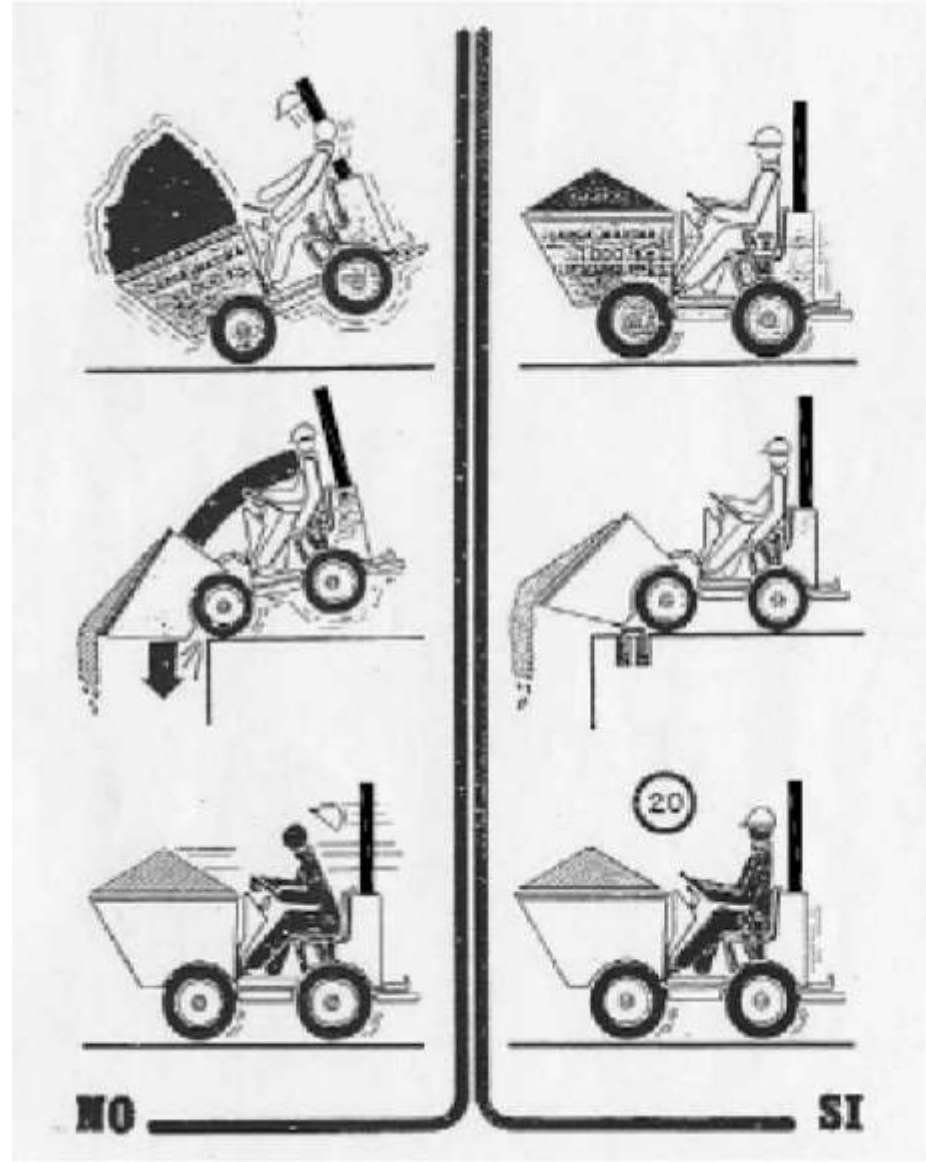
CÓDIGO: UPU-2003

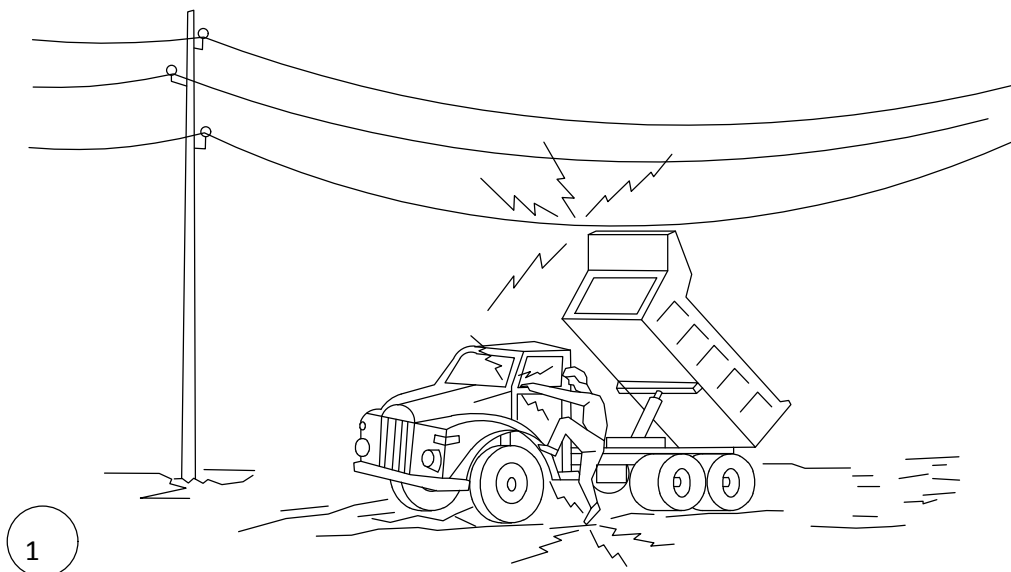
FECHA: JUNIO -2020

ESCALA: SIN ESCALA

DESIGNACIÓN DEL PLANO: DETALLES SYS: MAQUINARIA

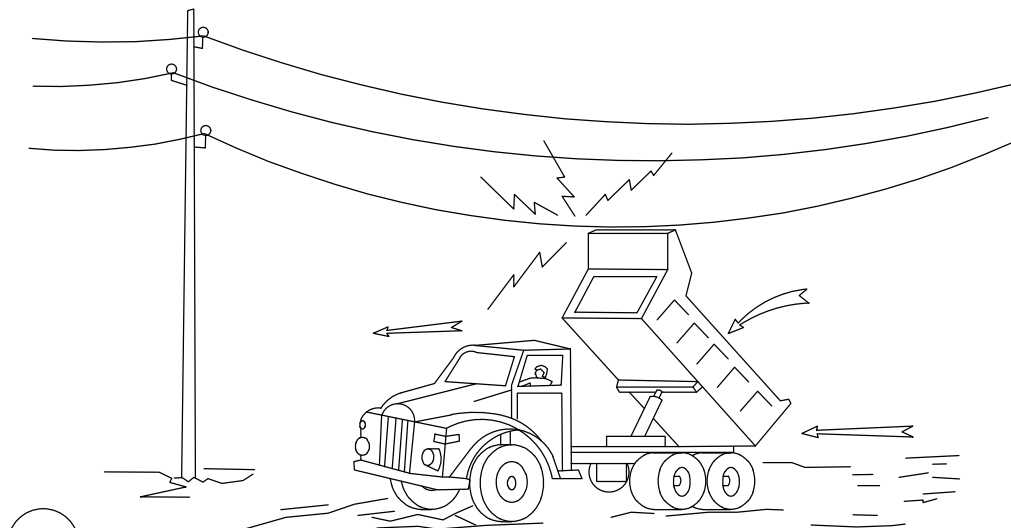
PLANO Nº: **3**  
HOJA:13 de 20





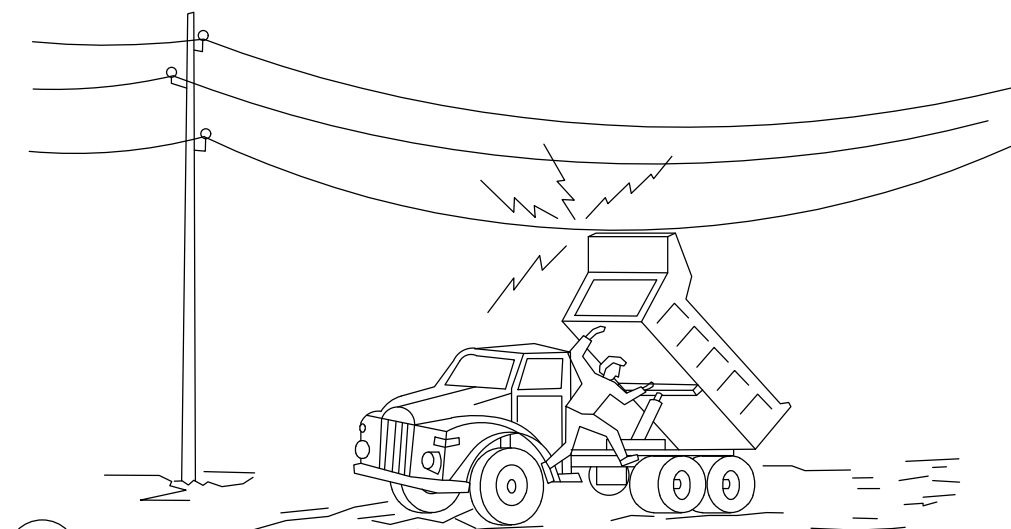
1

En ningun caso descienda lentamente



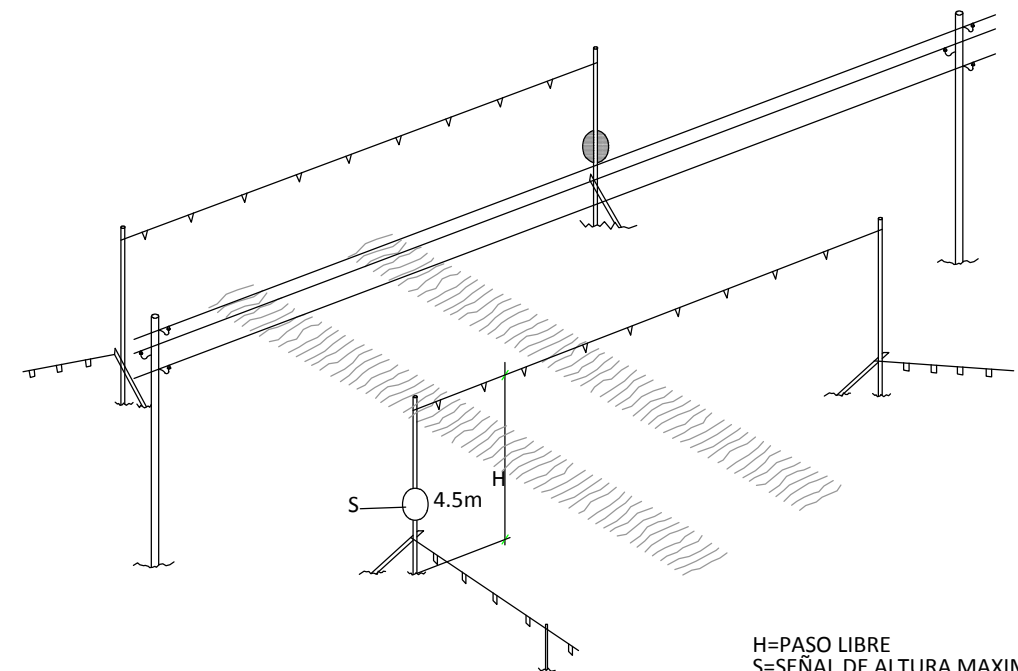
2

Si contacta, no abandone la cabina, en primer lugar bajarlo y alejarse intente

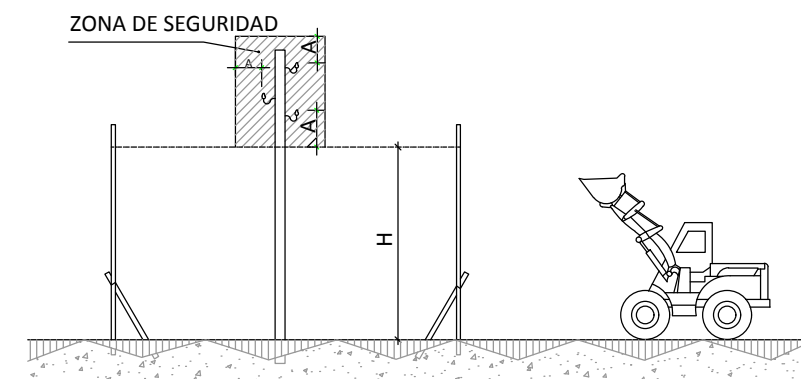


3

Si no consigue que baje, salte del camion lo mas lejos posible



H=PASO LIBRE  
S=SEÑAL DE ALTURA MAXIMA  
A 3m >PARA >V 57.000 VOLTIOS  
A 5m >PARA >V 57.000 VOLTIOS



PORTICO PROTECTOR DE LINEA ELECTRICA AEREA  
DE ALTA TENSION Y  
DE BAJA TENSION.



**CAI** Soluciones Integrales de Ingeniería  
Certificado Del Sistema de Gestión  
ESTEPONA, Málaga, España  
Tel. 952808718 Fax 952 807 776  
cai@caiconsultores.com



PROPIEDAD:  
**CORDIA MARBELLA**  
PROJECT COMPANY S.L.

REDACTOR DEL PROYECTO:  
**ENRIQUE DE LA TORRE LARA**  
(I.C.C.P. COL. Nº 16917)

TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUO-MB-2  
"TENIS MARBELLA CLUB" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
MARBELLA, MÁLAGA

CÓDIGO:  
UPU-2003

FECHA:  
JUNIO -2020

ESCALA:  
SIN ESCALA

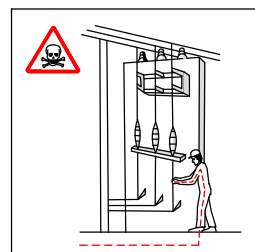
DESIGNACIÓN DEL PLANO:  
DETALLES SYS: PROT. EN INST. ELECTRICAS

PLANO Nº:  
**3**  
HOJA:15 de 20



RIESGOS ELECTRICOS  
CAUSAS DE ACCIDENTES POR ELECTRICIDAD

1- CONTACTOS DIRECTOS

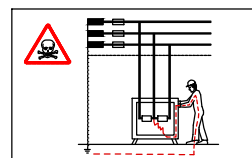


MANIPULACION DE INSTALACIONES

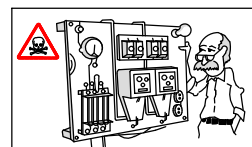


REPARACION DE EQUIPOS  
BAJO TENSION

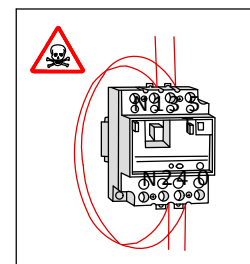
2- CONTACTOS INDIRECTOS



DEFECTOS DE AISLAMIENTO EN  
MAQUINAS SIN PROTECCION.

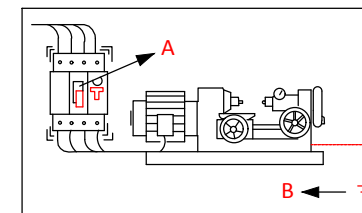


DEFECTOS DE AISLAMIENTO EN  
MAQUINAS CUYO SISTEMA DE  
PROTECCION SE ENCUENTRA MAL  
CALIBRADO O DISEÑADO.

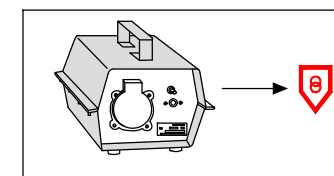


PUENTEADO DE ELEMENTOS DE  
PROTECCION.

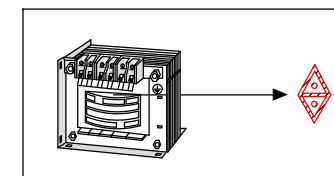
SISTEMAS DE PROTECCION



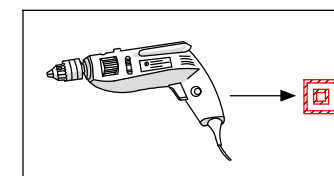
A -EL INTERRUPTOR DIFERENCIAL LIMITA LA INTENSIDAD  
Y EL TIEMPO, DEL DEFECTO.  
B -LA PUESTA A TIERRA NOS LIMITA LA TENSION DE  
DEFECTO A VALORES DE SEGURIDAD.



TENSION DE SEGURIDAD:  
-CON PEQUEÑAS TENSIONES ES PRACTICAMENTE  
IMPOSIBLE CAUSAR DAÑO A LAS PERSONAS.



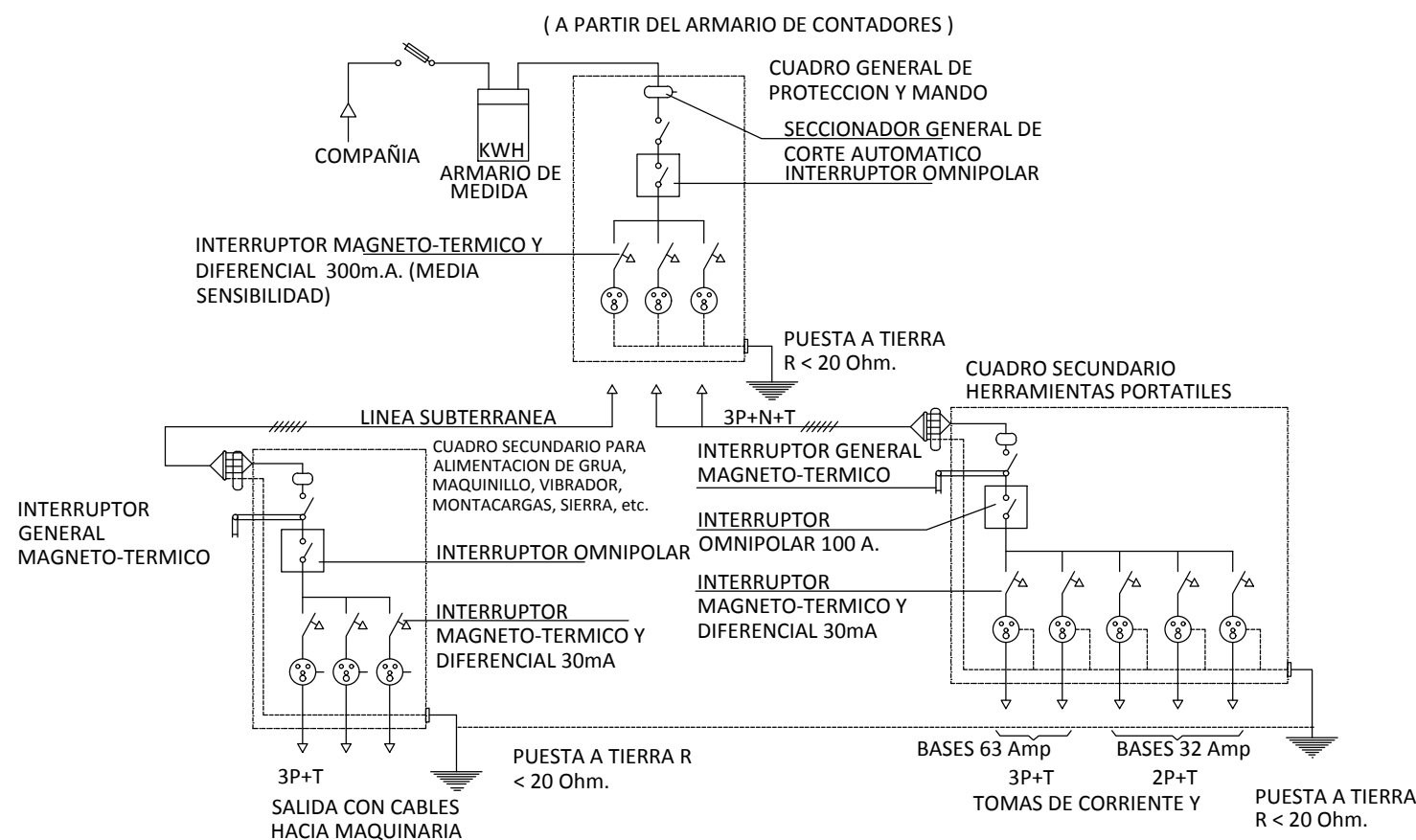
TRANSFORMADOR SEPARADOR DE CIRCUITOS:  
-NO EXISTE UNION ELECTRICA ENTRE EL CIRCUITO  
DE ALIMENTACION Y EL DE UTILIZACION.



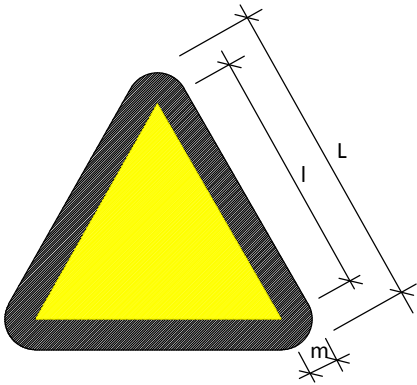
DOBLE AISLAMIENTO:  
-EL CONTACTO SOLO SE PRODUCIRA EN EL CASO  
DE FALLO DE LOS DOS AISLAMIENTOS.

-NO MANIPULE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS SI NO ESTA PREPARADO Y AUTORIZADO PARA ELLO.  
-NO UTILICE AGUA PARA APAGAR FUEGOS DE ORIGEN ELECTRICO.  
-ANTE UNA PERSONA ELECTRIZADA NO LA TOQUE DIRECTAMENTE.

ESQUEMA TIPO DE INSTALACION ELECTRICA DE OBRA



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             |                     |                                |                                 |  |                                    |  |
| 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 GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO | CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS         | FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEI)(=UNE 20-557/1) |

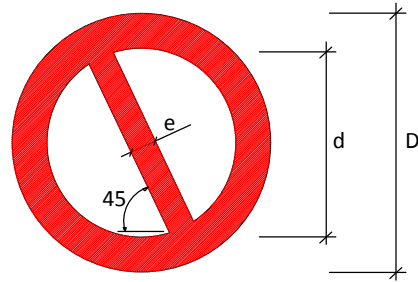
|                   |                             |   |                                   |                                     |                              |                                |
|-------------------|-----------------------------|---|-----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| SEÑAL             |                             |   |                                   |                                     |                              |                                |
| 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               |

SENALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



SENALES DE PROHIBICION

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



COLOR DE FONDO: BLANCO (\*)  
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (\*)  
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (\*)

(\*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115  
Y UNE 48-103

| DIMENSION (mm.) |     |    |
|-----------------|-----|----|
| D               | d   | e  |
| 594             | 420 | 44 |
| 420             | 297 | 31 |
| 297             | 210 | 17 |
| 210             | 148 | 16 |
| 148             | 105 | 11 |
| 105             | 74  | 8  |

| SEÑAL             | (1)                  | (1)  | (2)                          | (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;<br>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



**CAI** Soluciones Integrales de Ingeniería  
Certificado Del Sistema de Gestión  
ESTEPONA, Málaga, España  
Tel.952808718 Fax952 807 776  
cai@caiconsultores.com



PROPIEDAD:  
**CORDIA MARBELLA**  
PROJECT COMPANY S.L.

REDACTOR DEL PROYECTO:  
  
ENRIQUE DE LA TORRE LARA  
(I.C.C.P. COL.Nº 16917)

TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUO-MB-2  
"TENIS MARBELLA CLUB" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
MARBELLA, MÁLAGA

CÓDIGO: UPU-2003  
FECHA: JUNIO -2020

ESCALA: SIN ESCALA

DESIGNACIÓN DEL PLANO:  
DETALLES SYS: SEÑALIZACION

PLANO Nº: **3**  
HOJA:18 de 20



SEÑALES DE ADVERTENCIA



SEÑALES INFORMATIVAS



SEÑALES DE PROHIBICION



SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO



VIA / SALIDA DE SOCORRO

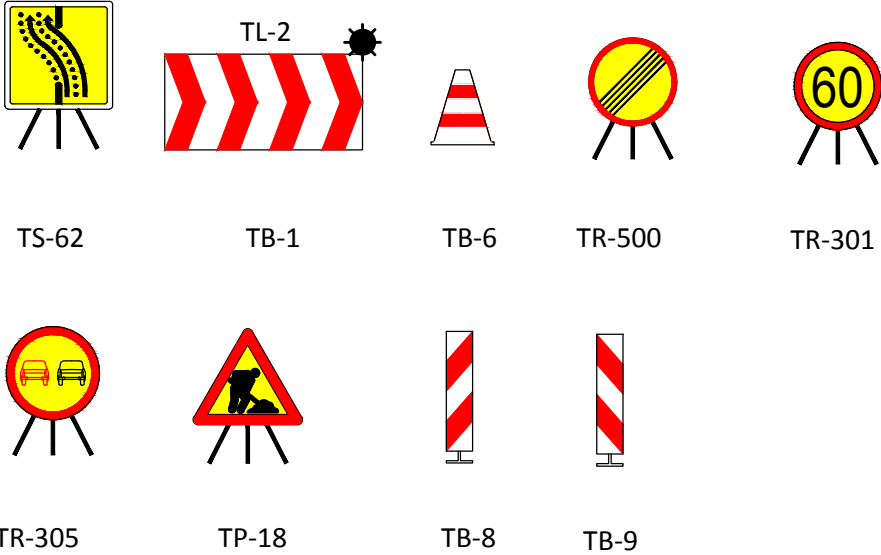
TELEFONO DE SALVAMENTO

DIRECCION QUE DEBE SEGUIRSE (SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LOS SIGUIENTES)

SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS



SEÑALIZACION DE OBRA SEÑALES DE DESVIOS DE TRAFICO



ESPECIFICACIONES

SEÑALES DE ADVERTENCIA  
FORMA TRIANGULAR. PICTOGRAMA NEGRO SOBRE FONDO AMARILLO (EL AMARILLO DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL), BORDES NEGROS. COMO EXCEPCION, EL FONDO DE LA SEÑAL SOBRE "MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES" SERA DE COLOR NARANJA, EN LUGAR DE AMARILLO, PARA EVITAR CONFUSIONES CON OTRAS SEÑALES SIMILARES UTILIZADAS PARA LA REGULACION DEL TRAFICO POR CARRETERA.

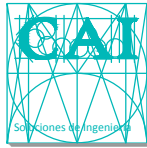
SEÑALES DE PROHIBICION  
FORMA REDONDA. PICTOGRAMA NEGRO SOBRE FONDO BLANCO, BORDES Y BANDA /TRANSVERSAL DESCENDENTE DE IZQUIERDA A DERECHA ATRAVE- SANDO EL PICTOGRAMA A 45º RESPECTO A LA HORIZONTAL) ROJOS (EL ROJO DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 35% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL).

SEÑALES DE OBLIGACION  
FORMA REDONDA. PICTOGRAMA BLANCO SOBRE FONDO AZUL (EL AZUL DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL).

SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS

DE LUCHA CONTRA INCENDIOS  
FORMA RECTANGULAR O CUADRADO. PICTOGRAMA BLANCO SOBRE FONDO ROJO (EL ROJO DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL).

SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO  
FORMA RECTANGULAR O CUADRADA. PICTOGRAMA BLANCO SOBRE FONDO VERDE (EL VERDE DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL).



CAI Soluciones Integrales de Ingeniería  
Certificado del Sistema de Gestión  
ESTEPONA, Málaga, España  
Tel: 952808718 Fax: 952 807 776  
cai@caiconsultores.com



PROPIEDAD:  
CORDIA MARBELLA  
PROJECT COMPANY S.L.

REDACTOR DEL PROYECTO:  
ENRIQUE DE LA TORRE LARA  
(I.C.C.P. COL. Nº 16917)

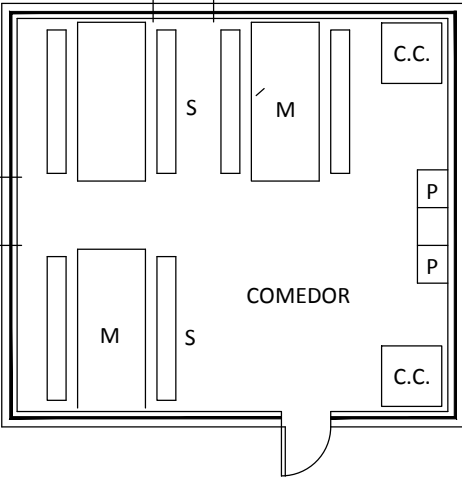
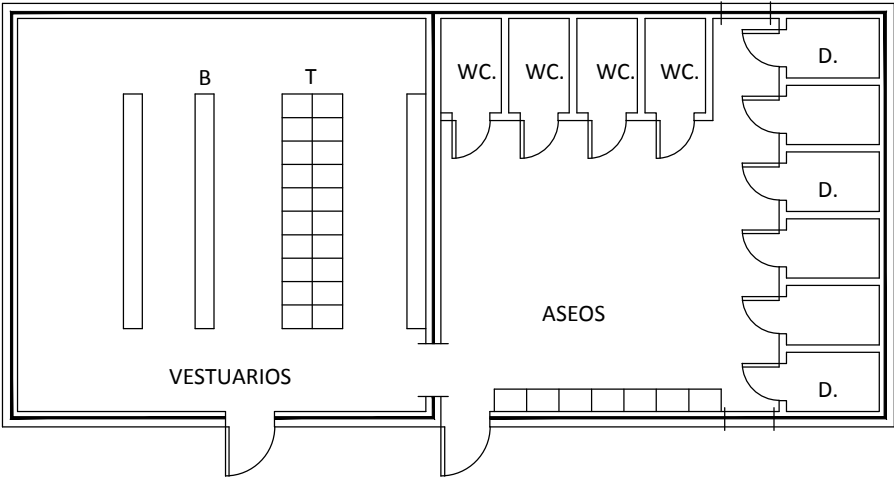
TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUO-MB-2  
"TENIS MARBELLA CLUB" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
MARBELLA, MÁLAGA

CÓDIGO: UPU-2003  
FECHA: JUNIO -2020

ESCALA: SIN ESCALA  
DESIGNACIÓN DEL PLANO: DETALLES SYS: SEÑALIZACION

PLANO Nº: 3  
HOJA: 19 de 20

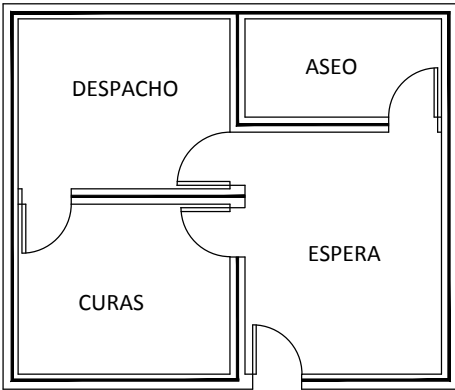
INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR MODULOS TIPO



INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

LEYENDA

- T. TAQUILLA
- B. BANCO
- D. DUCHA
- L. LAVABO
- C.C. CALIENTA COMIDAS
- P. PILA LAVAVAJILLAS
- M. MESA
- S. SILLA



BOTIQUIN

