

**PROYECTO DE EJECUCIÓN**  
**DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 30 kV**  
**PARA LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR**  
**FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA", EN EL T.M.**  
**JIMENA DE LA FRONTERA (CÁDIZ).**

**Situación: afueras de Marchenilla y La Adelfilla**

**Término Municipal de JIMENA DE LA FRONTERA**

**Provincia de CÁDIZ**

COORDENADAS UTM ETRS89 HUSO: 30

| INICIO            | FINAL             |
|-------------------|-------------------|
| X (m): 282563.62  | X (m): 282899.57  |
| Y (m): 4030307.61 | Y (m): 4027955.90 |

Cádiz, noviembre de 2020

INGENIEROS EMETRES, S.L.P.  
JORDI FLORES ARDIACA  
Enginyer Tècnic Industrial  
Col. nº 10.681

**FLORES ARDIACA**  
**JORDI - 78074919Q**  
**2020.11.23**  
**08:34:32 +01'00'**

|                        |                                |   |
|------------------------|--------------------------------|---|
| YOLANDA FUENTES CRIADO | 31/01/2023 12:38               | PÁGINA 1/205  |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |



|                        |   |
|------------------------|---|
| 1. Tipo                | Línea subterránea de media tensión  |
| 2. Finalidad           | Evacuación del parque solar fotovoltaico "SOLAR MARCHENILLA"                |
| 3. Origen              | Centro de seccionamiento del parque solar fotovoltaico "SOLAR MARCHENILLA". |
| 4. Final               | Futura S.E. LA HERRADURA.   |
| 5. T.M. afectados      | Jimena de la Frontera   |
| 6. Tensión             | 30 kV   |
| 7. Longitud Total      | 3.180 metros  |
| 8. Número de circuitos | 2 circuitos   |
| 9. Número de cables    | 6 por circuito  |
| 10. Material conductor | Aluminio  |
| 11. Sección            | 400 mm <sup>2</sup>   |
| 12. Tipo de conductor  | HEPRZ1 18/30 kV 1x400 Al+H25  |
| 13. Tensión nominal    | 18/30 kV  |
| 14. Aislamiento        | Etileno propileno de alto módulo (HEPR).                                    |

|  |                                |   |              |
|--|--------------------------------|---|--------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 2/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |              |
|  |                                |   |              |

## ÍNDICE DEL PROYECTO

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| <b>1</b> | <b>MEMORIA .....</b>                                | <b>4</b>   |
| <b>2</b> | <b>CÁLCULOS .....</b>                               | <b>24</b>  |
| <b>3</b> | <b>ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>         | <b>33</b>  |
| <b>4</b> | <b>PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD .....</b>    | <b>51</b>  |
| <b>5</b> | <b>RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS.....</b> | <b>75</b>  |
| <b>6</b> | <b>PLIEGO DE CONDICIONES .....</b>                  | <b>78</b>  |
| <b>7</b> | <b>PRESUPUESTO .....</b>                            | <b>98</b>  |
| <b>8</b> | <b>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>           | <b>101</b> |
| <b>9</b> | <b>PLANOS .....</b>                                 | <b>179</b> |

Nº Reg. Entrada: 202399901044860. Fecha/Hora: 31/01/2023 12:41:40

|  |                                |   |              |
|--|--------------------------------|---|--------------|
|  | YOLANDA FUENTES CRIADO         | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 3/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |              |
|  |                                |   |              |

**PROYECTO DE EJECUCIÓN  
DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 30 kV  
PARA LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR  
FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA", EN EL T.M.  
JIMENA DE LA FRONTERA (CÁDIZ).**

**1 MEMORIA**

|  |                                |   |              |
|--|--------------------------------|---|--------------|
|  | YOLANDA FUENTES CRIADO         | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 4/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |              |
|  |                                |   |              |

## ÍNDICE DE LA MEMORIA

|             |   |           |
|-------------|---|-----------|
| <b>1.1</b>  | <b>OBJETO DEL PROYECTO .....</b>                                  | <b>6</b>  |
| <b>1.2</b>  | <b>TITULAR DE LA INSTALACIÓN .....</b>                            | <b>6</b>  |
| <b>1.3</b>  | <b>AUTOR DEL PROYECTO.....</b>                                    | <b>6</b>  |
| <b>1.4</b>  | <b>DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.....</b>                           | <b>6</b>  |
| <b>1.5</b>  | <b>ANTECEDENTES Y TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA .....</b>            | <b>7</b>  |
| <b>1.6</b>  | <b>REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA .....</b>                           | <b>7</b>  |
| 1.6.1       | Normas y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento ..... | 8         |
| <b>1.7</b>  | <b>EMPLAZAMIENTO .....</b>  | <b>13</b> |
| 1.7.1       | Clasificación del suelo.....                                      | 14        |
| <b>1.8</b>  | <b>CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LA INSTALACIÓN .....</b>         | <b>14</b> |
| <b>1.9</b>  | <b>DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO.....</b>                               | <b>15</b> |
| <b>1.10</b> | <b>TRAMITACIÓN AMBIENTAL DE LA INSTALACIÓN .....</b>              | <b>16</b> |
| <b>1.11</b> | <b>CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO.....</b>                         | <b>16</b> |
| <b>1.12</b> | <b>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN .....</b>                   | <b>16</b> |
| 1.12.1      | Características generales .....                                   | 16        |
| 1.12.2      | Disposición física de la línea subterránea .....                  | 17        |
| 1.12.2.1    | Canalización Subterránea.....                                     | 17        |
| 1.12.2.2    | Tendido de la Línea Subterránea.....                              | 18        |
| 1.12.3      | Descripción de los materiales .....                               | 18        |
| 1.12.3.1    | Cable aislado de potencia .....                                   | 18        |
| 1.12.3.2    | Terminales apantallados de interior .....                         | 19        |
| 1.12.3.3    | Empalmes.....   | 20        |
| 1.12.3.4    | Tubos de polietileno .....  | 21        |
| 1.12.4      | Cruzamientos y paralelismos .....                                 | 21        |
| 1.12.5      | Puesta a tierra.....  | 21        |
| <b>1.13</b> | <b>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLAN DE SEGURIDAD.....</b>       | <b>21</b> |
| <b>1.14</b> | <b>CRITERIOS DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO. ....</b>  | <b>21</b> |
| 1.14.1      | Alcance temporal.....   | 21        |
| 1.14.2      | Alcance personal .....  | 22        |
| <b>1.15</b> | <b>ORGANISMOS AFECTADOS.....</b>                                  | <b>22</b> |
| <b>1.16</b> | <b>FINCAS AFECTADAS.....</b>                                      | <b>22</b> |
| <b>1.17</b> | <b>CONCLUSIONES .....</b>   | <b>23</b> |

|  |                                |   |              |
|--|--------------------------------|---|--------------|
|  | YOLANDA FUENTES CRIADO         | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 5/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |              |
|  |                                |   |              |

## 1.1 OBJETO DEL PROYECTO

Se proyecta la construcción de un parque solar de generación Fotovoltaica, MARCHENILLA, promovido por AAGES Jimena, S.L.

La línea objeto de este proyecto tiene como finalidad evacuar los 44 MW que se generarán a la red de distribución, conectando eléctricamente el parque solar fotovoltaico MARCHENILLA con la subestación LA HERRADURA en proyecto.

El objeto del presente proyecto es establecer las características a que habrá de ajustarse dicha instalación, con el fin de obtener Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción y la Declaración de Utilidad Pública por parte del Servicio Provincial de Industria, Energía y Minas de Cádiz.

## 1.2 TITULAR DE LA INSTALACIÓN

El titular y propietario de la instalación objeto del presente proyecto es la empresa AAGES Jimena, S.L., con C.I.F. B02658862 y domicilio social en Calle Energía Solar, nº 1, Campus Palmas Altas, 41014 Sevilla.

## 1.3 AUTOR DEL PROYECTO

Técnico: Jordi Flores Ardiaca

DNI: 78074919Q

Nº Colegiado 10.681 del Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Lleida

Razón social: Ingenieros Emetres SLP

Dirección: Calle Pau Claris, 165 1º

Población: 080037 Barcelona

## 1.4 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

La línea subterránea a ejecutar discurre por el término municipal de Jimena de la Frontera (Cádiz).

El proyecto consiste en la ejecución de:

- Tendido de nuevo tramo subterráneo de dos circuitos con conductor HEPRZ1 18/30 kV 3x(2x1x400) mm<sup>2</sup> Al por cada circuito, desde el centro de seccionamiento del parque solar fotovoltaico MARCHENILLA hasta la SE LA HERRADURA, con una longitud de 3180 metros por cada circuito.
- Se realizará nueva canalización de 6 tubos de 200 mm de diámetro cubiertos de arena por caminos de tierra, con una longitud total de 3175 m.
- En los tramos de cruces de caminos, arroyos y carreteras la canalización se realizará con tubos hormigonados.

|  |                                |   |              |
|--|--------------------------------|---|--------------|
|  | YOLANDA FUENTES CRIADO         | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 6/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |              |
|  |                                |   |              |

- En los tramos de cruzamientos de arroyos por los dos puentes la canalización será mediante tubos metálicos adosados al tablero del puente.

## 1.5 ANTECEDENTES Y TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA

Los tramos de línea de media tensión objeto de este proyecto son de nueva implantación.

Teniendo en cuenta los argumentos presentados, se solicita que la tramitación del expediente de legalización de la obra definida se realice según el Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.

## 1.6 REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA

El diseño y construcción de la LSMT a lo que se refiere el presente Proyecto deberá cumplir lo que se establece en las siguientes Disposiciones y Reglamentos:

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, que regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto. 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Orden FOM/1382/2002, de 16 mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL)
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

|  |                                |   |              |
|--|--------------------------------|---|--------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 7/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |              |
|  |                                |   |              |

- Normas UNE de obligado cumplimiento según se desprende de los Reglamentos y sus correspondientes revisiones y actualizaciones.
- Normas UNE, que no siendo de obligado cumplimiento, definan características de elementos integrantes de los CT.
- Otras reglamentaciones o disposiciones administrativas nacionales, autonómicas o locales vigentes de obligado cumplimiento no especificadas que sean de aplicación.
- Real Decreto 1048/2013, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de la distribución de energía eléctrica.
- Orden IET/2660 / 2015, de 11 de diciembre, por la que se aprueban las instalaciones tipo y los valores unitarios de referencia de inversión, de operación y mantenimiento por elemento de inmovilizado.
- Ordenanzas municipales de los Ayuntamientos afectados.

### 1.6.1 Normas y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento

Se declaran de obligado cumplimiento las siguientes normas y especificaciones técnicas:

Generales:

- UNE-EN 60060-1:2012 (Versión corregida en fecha 2013-03-25). Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
- UNE-EN 60060-2:2012. Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
- UNE-EN 60060-3:2006 y UNE-EN 60060-3:2006 CORR:2007. Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
- UNE-EN 60071-1:2006. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE-EN 60071-1/A1:2010. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE-EN 60071-2:1999. Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
- UNE-EN 60027-1:2009. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009 Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60027-4:2011 Símbolos literales utilizados en electrotécnica. Parte 4: Maquinas eléctricas rotativas.
- UNE 207020:2012 IN Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión
- UNE-EN IEC 60071-2:2018 Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.

|  |                                |   |              |
|--|--------------------------------|---|--------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 8/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |              |
|  |                                |   |              |

- UNE-EN 60270:2002 Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.
- UNE-EN 60270:2002/A1:2016 Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.
- UNE-EN 60865-1:2013 Corrientes de cortocircuito. Cálculo de efectos. Parte 1: Definiciones y métodos de cálculo. (Versión corregida en fecha 2018-10-24)
- UNE-EN 60909-0:2002 Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes.
- UNE-EN 60909-0:2004 ERRATUM Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes.
- UNE-EN 60909-0:2016 (Ratificada) Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes. (Ratificada por AENOR en agosto de 2016.)
- UNE-EN 60909-3:2011 Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofásicos a tierra simultáneos y separados y corrientes parciales de cortocircuito circulando a través de tierra.
- UNE-EN 60060-3:2006 CORR:2007 Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
- UNE-EN 60529:2018 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE-EN 60060-1:2012 Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo (Versión corregida en fecha 2013-03-25)
- UNE-EN 50102:1996 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102 CORR:2002 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102/A1:1999 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102/A1 CORR:2002 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).

**Aisladores y pasatapas:**

- UNE-EN 60168:1997. Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.
- UNE-EN 60168/A1:1999. Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.
- UNE-EN 60168/A2:2001. Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.

|  |                                |   |              |
|--|--------------------------------|---|--------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 9/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |              |
|  |                                |   |              |

- UNE 21110-2:1996. Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.
- UNE 21110-2 ERRATUM:1997. Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.
- UNE-EN 60137:2011. Aisladores pasantes para tensiones alternas superiores a 1000 V.
- UNE-EN 60507:2014. Ensayos de contaminación artificial de aisladores de cerámica y vidrio para alta tensión destinados a redes de corriente alterna.
- UNE-EN 60507:2014/AC:2018-09. Ensayos de contaminación artificial de aisladores de cerámica y vidrio para alta tensión destinados a redes de corriente alterna.
- UNE-EN 61109, Aisladores para líneas aéreas. Aisladores compuestos para la suspensión y anclaje de líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1.000 V.
- UNE-EN 61466, Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV.
- UNE-EN 60305, Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Elementos de las cadenas de aisladores de material cerámico o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Características de los elementos de las cadenas de aisladores tipo caperuza y vástago.
- UNE-EN 60383, Ensayos de aisladores para líneas superiores a 1000V.
- UNE-EN 61466, Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV.
- UNE-IEC/TS 60815-3:2013 EX, Selección y dimensionamiento de aisladores de alta tensión destinados para su utilización en condiciones de contaminación. Parte 3: Aisladores poliméricos para redes de corriente alterna.
- IEC 60120, Dimensiones de acoplamientos de rótula en cadenas de aisladores.

#### Aparamenta

- UNE-EN 62271-1:2009. Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN 62271-1:2009/A1:2011. Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN 61439-5:2015. Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Conjuntos de aparamenta para redes de distribución pública.

#### Seccionadores

- UNE-EN 62271-102:2005. Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-102:2005 ERRATUM:2011. Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 10/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

- UNE-EN 62271-102:2005/A1:2012. Apararararara de alta tensi3n. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-102:2005/A2:2013. Aparararara de alta tensi3n. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

Fusibles de alta tensi3n:

- UNE-EN 60282-1:2011. Fusibles de alta tensi3n. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
- UNE-EN 60282-1:2011/A1:2015. Fusibles de alta tensi3n. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
- UNE 21120-2:1998. Fusibles de alta tensi3n. Parte 2: Cortacircuitos de expulsi3n.

Cables y accesorios de conexi3n de cables

- UNE 211605:2013. Ensayo de envejecimiento clim3tico de materiales de revestimiento de cables.
- UNE-EN 60332-1-2:2005. M3todos de ensayo para cables el3ctricos y cables de fibra 3ptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de resistencia a la propagaci3n vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1 kW.
- UNE-EN 60332-1-2:2005/A1:2016. M3todos de ensayo para cables el3ctricos y cables de fibra 3ptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de propagaci3n vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1 kW. (Versi3n corregida en fecha 2017-05-24)
- UNE-EN 60332-1-2:2005/A11:2016. M3todos de ensayo para cables el3ctricos y cables de fibra 3ptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de propagaci3n vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1kW. (Versi3n corregida en fecha 2017-05-24)
- UNE-EN 60228:2005. Conductores de cables aislados.
- UNE-EN 60228:2005 CORR:2005. Conductores de cables aislados.
- UNE-EN 60228:2005 ERRATUM:2011. Conductores de cables aislados.
- UNE 211002:2017. Cables de tensi3n asignada inferior o igual a 450/750 V con aislamiento termopl3stico. Cables unipolares, no propagadores del incendio, con aislamiento termopl3stico libre de hal3genos, para instalaciones fijas.
- UNE 21027-9:2017. Cables el3ctricos de baja tensi3n. Cables de tensi3n asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Cables unipolares sin cubierta, con aislamiento reticulado y con altas prestaciones respecto a la reacci3n al fuego, para instalaciones fijas.
- UNE 211006:2010. Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables el3ctricos de alta tensi3n en corriente alterna.

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | P3GINA 11/205 |
| VERIFICACI3N   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

- UNE 211620:2018. Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de XLPE. Cables con pantalla de tubo de aluminio y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 10E-6, 10E-7, 10E-8 y 10E-9).
- UNE 211027:2013. Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
- UNE 211028:2013. Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
- UNE 211028:2013/1M:2016. Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36) kV.
- UNE 21144-1-1:2012 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1-1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Generalidades.
- UNE 21144-1-2:1997 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 2: Factores de pérdidas por corrientes de Foucault en las cubiertas en el caso de dos circuitos en capas.
- UNE 21144-1-3:2003 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 3: Reparto de la intensidad entre cables unipolares dispuestos en paralelo y cálculo de pérdidas por corrientes circulantes.
- UNE 21144-2-1:1997 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
- UNE 21144-2-1/1M:2002 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
- UNE 21144-2-1:1997/2M:2007 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica (IEC 60287-2-1:1994/A2:2006).
- UNE 21144-3-1:2018 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3-1: Condiciones de funcionamiento. Condiciones del sitio de referencia.
- UNE 21144-3-2:2000 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
- UNE 21144-3-3:2007 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3-3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Cables que cruzan fuentes de calor externas. (IEC 60287-3-3:2007).
- UNE 21192:1992 Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 12/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

- UNE 21192:1992/1M:2009 Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
- UNE 21192:1994 ERRATUM Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
- UNE 211003-1:2001 Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 1 kV (Um= 1,2 kV) a 3 kV (Um=3,6 kV).
- UNE 211003-1:2001/1M:2009 Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 1 kV (Um= 1,2 kV) a 3 kV (Um=3,6 kV).
- UNE 211003-2:2001 Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV (Um= 7,2 kV) a 30 kV (Um=36 kV).
- UNE 211003-2:2001/1M:2009 Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV (Um= 7,2 kV) a 30 kV (Um=36 kV).
- UNE 211435:2011 Guía para la elección de cables eléctricos de tensión asignada superior o igual a 0,6/1 kV para circuitos de distribución de energía eléctrica.
- UNE-HD 620-10E:2012/1M:2018 Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Parte 10: Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de XLPE. Sección E: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 10E-1, 10E-3, 10E-4 y 10E-5).
- UNE-HD 620-9E:2012/1M:2017 Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Parte 9: Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de HEPR. Sección E: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 9E-1, 9E-3, 9E-4 y 9E-5). (Versión corregida en fecha 2017-06-14).
- UNE 21018:1980, Normalización de conductores desnudos a base de aluminio, para líneas eléctricas aéreas.
- UNE 21021, Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.
- UNE 50182, Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
- UNE-EN 61238, Conectores mecánicos y de compresión para cables de energía de tensiones asignadas hasta 36 kV (Um=42 kV).

## 1.7 EMPLAZAMIENTO

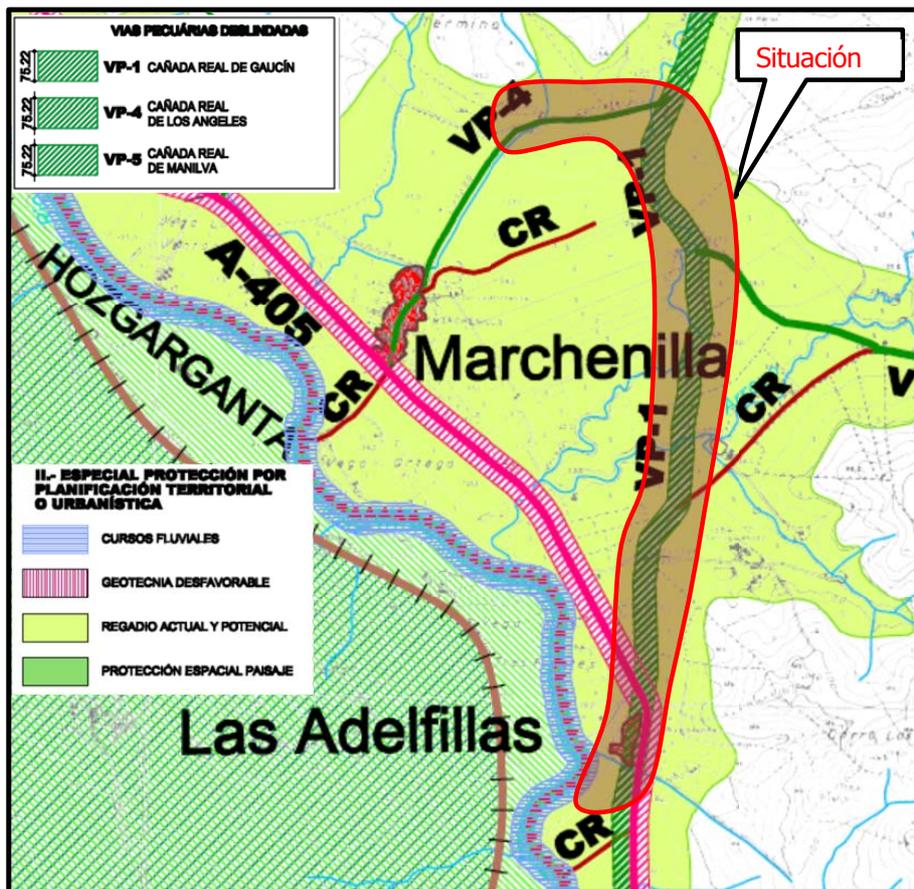
Las instalaciones objeto de este proyecto estarán situadas en las afueras de la localidad de Marchenilla en el T.M. de Jimena de la Frontera (Cádiz). Su situación figura en los planos adjuntos.

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 13/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

### 1.7.1 Clasificación del suelo

De acuerdo con el Plan General de Ordenación Urbanística vigente del municipio de Jimena de la Frontera el tipo de suelo donde se proyecta instalar la línea de evacuación es suelo no urbanizable incluido en el sistema de comunicaciones como vías pecuarias deslindadas y en la categoría de especial protección por planificación territorial o urbanística como zona de regadío actual y potencial.

Concretamente se afecta a la Cañada Real de Gaucín (Código VP 11021001) y Cañada Real de los Ángeles (Código VP 11021004), ambas de 75,22 mts de ancho.



### 1.8 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LA INSTALACIÓN

La corriente eléctrica será alterna y trifásica a la tensión de 30 kV, la frecuencia será de 50 Hz y el nivel de aislamiento del conjunto de la instalación será de 36 kV según la tabla 12 de la ITC-LAT-07.

|                        |                                |   |               |
|------------------------|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 14/205 |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |



Tabla 1. Nivel de aislamiento del material

| Tensión nominal de la red U (kV) | Tensión más elevada para el material $U_m$ (kV eficaces) | Tensión soportada nominal a frecuencia industrial (kV eficaces) | Tensión de choque soportada nominal (tipo rayo) (kV de cresta) |
|----------------------------------|--|---|--|
| $20 < U \leq 30$                 | <b>36</b>  | <b>70</b>   | <b>170</b>   |

U: Tensión nominal eficaz a 50 Hz entre dos conductores.

$U_m$ : Tensión eficaz máxima a 50 Hz entre dos conductores cualesquiera, para los que se ha diseñado el material. Es la tensión máxima que puede ser soportada permanentemente en condiciones normales de explotación en cualquier punto de la red. Excluye las variaciones temporales.

## 1.9 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

La nueva línea subterránea de dos circuitos tiene su origen en el centro de seccionamiento del parque solar fotovoltaico MARCHENILLA.

La línea discurre en subterráneo por el interior del parque hasta llegar a la Cañada Real de los Ángeles.

Una vez en la Cañada Real de los Ángeles, la línea se dirigirá hacia el este siguiendo por ésta misma cañada hasta llegar a la Cañada Real de Gaucín:

- En este tramo se realiza el cruzamiento de dos arroyos mediante canalización en tubo metálico adosado al lateral del tablero del puente por el lado de aguas abajo.

Un vez se llega a la altura de la Cañada Real de Gaucín, sigue en dirección sur por dicha cañada hasta encontrar la carretera A-405.

- En este tramo la línea realiza el cruzamiento de un arroyo por canalización enterrada con prisma de tubos hormigonados.

Una vez en la carretera autonómica A-405, se realizará el cruzamiento de la misma mediante canalización enterrada con prisma de tubos hormigonados.

Una vez se ha cruzado la carretera A-405, el trazado discurrirá por el vial interior de Las Adelfillas, y en el tramo previo a la llegada a la SE LA HERRADURA realizará un paralelismo con la carretera A-405.

La longitud total de la línea subterránea es de 3180 metros de 2 circuitos, con conductor aislado y apantallado de características descritas más adelante, y discurre por el término municipal de Jimena de la Frontera.

La línea está proyectada, según lo indicado en el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero.

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 15/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

## 1.10 TRAMITACIÓN AMBIENTAL DE LA INSTALACIÓN

Este PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 30 KV PARA LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA", EN EL T.M. DE JIMENA DE LA FRONTERA (CÁDIZ). está SUJETO a TRAMITACIÓN AMBIENTAL, al tratarse de una actuación señalada en el Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, en el epígrafe 2.17. Dado que la longitud total de la línea es mayor de 1000 m se tendrá en cuenta lo que se indica en la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

## 1.11 CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

La línea objeto del presente Proyecto, a efectos reglamentarios, se considera de tercera categoría.

La línea es de sección uniforme y adecuada a sus características de carga.

En el trazado se cumplen todas las reglamentaciones y normativas relativas a distancias a edificaciones, vías de comunicación y otros servicios, tanto en cruces como en paralelismos, así como los requerimientos mecánicos y eléctricos establecidos en la ITC-LAT-06.

Se procurará reducir al máximo el impacto medio ambiental de las líneas sobre el entorno, procurando que su traza discurra por lugares en que pasen lo más desapercibidas posible.

Se evitará el paso por zonas de espacios protegidos y, si esto no fuera posible, se adoptarán las medidas adecuadas para la protección de la avifauna específica.

A igualdad de condiciones, se proyectará la línea más directa, sin fuertes cambios de dirección.

El emplazamiento y la ubicación de la línea se ha realizado, en la medida de lo posible, en zonas de fácil acceso para su construcción y mantenimiento.

## 1.12 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

### 1.12.1 Características generales

Cada circuito de la línea está formado por tres conductores unipolares, tipo HEPRZ1 Al, las características se ajustarán a las definidas en la norma UNE-HD 620.9E:2012/1M:2017, para los cables indicados. La tensión asignada del cable será de 18/30 kV, el conductor será de aluminio de 400 mm<sup>2</sup>, la pantalla será de cobre de 25 mm<sup>2</sup>, el recubrimiento externo estará formado por una capa de material aislante resistente a la erosión y los contaminantes que puedan encontrarse en el subsuelo.

|                        |                                |   |               |
|------------------------|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 16/205 |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |



El trazado se efectuará por zonas que ofrezcan rasantes presentes o futuras que puedan permanecer permanentes.

La reglamentación existente sobre líneas subterráneas es aquella establecida en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 06 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, publicado en el BOE núm. 68, de 19 de marzo de 2008, soterrando los conductores a una profundidad no inferior a 0,60 m en acera y 0,80 m en calzada. En el documento PLANOS se detallan la sección y la disposición de los cables.

A lo largo del recorrido de la línea, sobre el cable, se colocarán elementos que señalicen la presencia de los cables.

A la ejecución de los trabajos se cumplirán cuantas condiciones técnicas impongan los Organismos afectados.

## 1.12.2 Disposición física de la línea subterránea

### 1.12.2.1 Canalización Subterránea

En la zanja los conductores irán alojados en el interior de tubo de PE de 200mm de diámetro. Asimismo, los tubos irán directamente enterrados, envueltos con arena y por la parte superior se cubrirán con tierra adecuada compactada por capas de 15 cm. Además, se colocarán cintas de señalización teniendo en cuenta que su distancia mínima al suelo será de 15 cm y de 30 cm a la parte superior del cable o tubo

En la zanja de cruces de caminos o carreteras, los conductores irán alojados en el interior de un tubo de PE de 200 mm de diámetro. Asimismo, los tubos irán recubiertos con hormigón no estructural HNE15/B/20 hasta 15 cm por encima del tubo superior, seguidamente el hormigón por la parte superior irá cubierto por tierra adecuada compactada por capas de 15 cm. Además, se colocarán cintas de señalización teniendo en cuenta que su distancia mínima al suelo será de 15 cm y de 30 cm a la parte superior del cable o tubo.

La profundidad mínima de los tubos de la canalización deberá ser de 0,70 m , 0,80 m en los cruces de caminos o carreteras, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, a fin de preservar a estos circuitos de las incidencias que se desarrollan en el subsuelo.

A lo largo de todo el recorrido de las canalizaciones se dispondrá tubos de reserva de las mismas características de los indicados anteriormente.

Las canalizaciones llevarán tritubos de control para el tendido de fibra óptica, ubicados encima de los tubos eléctricos. Esta canalización, tendrá continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control, incluido en las arquetas y calas de tiro.

Cuando fuera estrictamente necesario, y de forma justificada, podrá admitirse una profundidad menor a la indicada anteriormente en este mismo apartado, siempre que se dispongan canalizaciones entubadas especialmente protegidas; con medidas de

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 17/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

protección mecánicas adicionales, tales como la colocación de chapas metálicas de 8 mm de grosor.

### 1.12.2.2 Tendido de la Línea Subterránea

Siempre que sea posible, el tendido se efectuará por terrenos de dominio público, no permitiéndose por patios interiores, garajes, parcelas cerradas, etc. Al realizar nuevas canalizaciones, se deberá consultar con las empresas de servicio público y con los posibles propietarios de los servicios para conocer la situación de las instalaciones en la zona afectada. Una vez conocida y antes de proceder a la apertura de zanjas se realizarán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto.

La manipulación y el tendido de los mismos se realizará con especial cuidado para evitar daños.

### 1.12.3 Descripción de los materiales

#### 1.12.3.1 Cable aislado de potencia

La composición del cable responderá a los siguientes elementos:

- Conductores: Serán circulares compactas de aluminio, de clase 2 según las norma UNE EN 60228, y estarán formados por diversos hilos de aluminio cableados.
- Pantalla sobre el conductor: Capa de mezcla semiconductor termoestable aplicada por extrusión, adherida al aislamiento en toda su superficie, con un grosor medio mínimo de 0,5 mm y sin acción nociva sobre el conductor.
- Aislamiento: Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR).
- Pantalla sobre el aislamiento: Capa de mezcla semiconductor termoestable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una parte metálica formada por una corona de hilos continuos de cobre recocido, dispuestos en hélice abierta, sobre la que se colocará una cinta de cobre recocido en hélice abierta dispuesta en sentido contrario al anterior.
- Cubierta: Compuesto termoplástico a base de poliolefina DMZ1, resistente a la erosión y a los contaminantes que puedan encontrarse en el subsuelo, no propagador de la llama, libre de halógenos, de reducida acidez y corrosividad de los gases y baja opacidad de los humos emitidos durante la combustión. Será de color rojo y su grosor nominal será de 3 mm.

La colocación de la pantalla semiconductor interna, del aislamiento y de la pantalla semiconductor externa, en el proceso de fabricación de los cables, se realizará por triple extrusión simultánea.

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 18/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

El tipo seleccionado es el de la siguiente tabla:

| Tipo constructivo | Tensión nominal (kV) | Sección conductor (mm <sup>2</sup> ) | Sección pantalla (mm <sup>2</sup> ) |
|-------------------|----------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| HEPRZ1            | 18/30                | 400                                  | 25                                  |

Las principales características de los cables utilizados son las siguientes:

|  |             |
|--|-------------|
| Resistencia máxima del conductor a 20°C    | 0,078 Ω/km  |
| Resistencia máxima del conductor a 105°C   | 0,105 Ω/km  |
| Reactancia máxima por fase al tresbolillo  | 0,102 Ω/km  |
| Capacidad                                  | 0,367 μF/km |
| Temperatura máxima en servicio permanente  | 105 °C      |
| Temperatura máxima en cortocircuito (t<5s) | 250 °C      |
| Radio mínimo curvatura durante el tendido  | 914 mm      |
| Radio mínimo curvatura estático            | 686 mm      |
| Peso del cable                             | 2130 kg/km  |

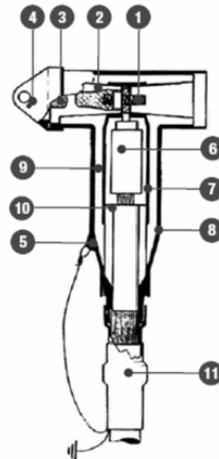
### 1.12.3.2 Terminales apantallados de interior

Los terminales serán adecuados para el tipo de conductor empleado y aptos igualmente para la tensión de servicio. Cumplirán las normas HD-629.2 y UNE-EN 50180 y UNE-EN 50181.

Los terminales unipolares interiores a emplear en interior para conectar los conductores con las celdas serán del tipo separable, estanco y atornillado en T contráctil en frío para cable HEPRZ1 18/30 kV adecuados a la sección del cable, estarán de acuerdo a las normas UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442 y tendrán las siguientes características:

|  |                    |
|--|--------------------|
| Tensión nominal                                | 30 kV              |
| Tensión más elevada de la red U <sub>m</sub> : | 36 kV              |
| Tensión aislamiento a masa                     | 18 kV              |
| Tensión de ensayo a 50 Hz                      | 72 kV (1 minuto)   |
| Tensión de ensayo a impulsos tipo rayo         | 170 kV             |
| Intensidad máxima                              | 630 A              |
| Límite térmico                                 | 21 kA (T = 160 °C) |
| Límite dinámico                                | 50 kA              |
| Línea de fuga                                  | ≥ 720 mm           |

- 1 CONTACTO ROSCADO**  
Vástago de cobre, roscado en ambos extremos para sujeción de los contactos. Mantiene una presión uniforme con el pasatapas y el contacto engastado al conductor.
- 2 TAPÓN AISLANTE**  
Componente epoxy que dispone de un inserto metálico hembra que conecta al contacto roscado.
- 3 DIVISOR CAPACITIVO**  
Elemento metálico de cabeza hexagonal, ubicado en el tapón aislante. Permite comprobar la ausencia de tensión.
- 4 CAPUCHÓN**  
Parte premoldeada semiconductora (EPDM) que pone a tierra el divisor capacitivo durante el servicio.
- 5 OJAL DE TOMA DE TIERRA**  
Permite conectar la semiconductora externa del conector a la pantalla del cable.
- 6 CONTACTO DEL CONDUCTOR**  
Terminal metálico de dimensiones adecuadas para la sección del conductor que permite su conexión al equipo.
- 7 CAPA SEMICONDUCTORA EXTERNA**  
Protección semiconductora EPDM que actúa como jaula de Faraday evitando la ionización del aire ocluido en su interior.
- 8 CAPA SEMICONDUCTORA EXTERNA**  
Capa semiconductora premoldeada (EPDM) diseñada para dar continuidad a la pantalla del cable. Su conexión a la misma asegura que el conjunto se mantiene al potencial de tierra.
- 9 CUERPO AISLANTE**  
Premoldeado aislante (EPDM) para la reconstitución integral del aislamiento. Mantiene una presión de contacto uniforme entre el reductor y el aislamiento del cable.
- 10 REDUCTOR**  
Premoldeado (EPDM) que permite la total adaptación del accesorio a las diferentes secciones y tensiones de los cables.
- 11 PROTECTOR DE LA TOMA DE TIERRA**  
Componente (EPDM) que asegura la estanquidad y protege la toma de tierra.



### 1.12.3.3 Empalmes

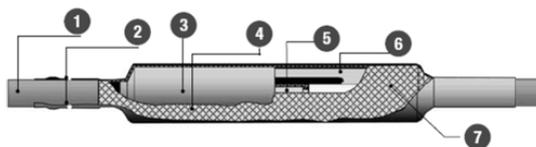
Los empalmes a utilizar en los cables de la línea subterránea de MT serán del tipo universal contráctil en frío para cable HEPRZ1 18/30 kV adecuados a la sección del cable, estarán de acuerdo a las normas UNE: UNE211027, UNE-HD629- 1 y UNE-EN 61442 y tendrán las siguientes características:

Los empalmes para conductores con aislamiento seco podrán estar constituidos por un manguito metálico que realice la unión a presión de la parte conductora, sin debilitamiento de sección ni producción de vacíos superficiales. El aislamiento podrá ser constituido a base de cinta semiconductora interior, cinta autovulcanizable, cinta para compactar, trenza de tierra y nuevo encintado de compactación final, o utilizando materiales termorretráctiles, o premoldeados u otro sistema de eficacia equivalente.

Las características principales son:

|   |                    |
|---|--------------------|
| <b>Tensión nominal</b>                        | 30 kV              |
| <b>Tensión aislamiento a masa</b>             | 18 kV              |
| <b>Tensión de ensayo a 50 Hz</b>              | 45 kV (1 minuto)   |
| <b>Tensión de ensayo a impulsos tipo rayo</b> | 170 kV             |
| <b>Límite térmico</b>                         | 21 kA (T = 160 °C) |
| <b>Límite dinámico</b>                        | 50 kA              |

- 1 – Cubierta exterior del cable
- 2 – Cubierta exterior del empalme
- 3 – Semiconductora interna
- 4 – Pantalla del cable
- 5 – Manguito
- 6 – Cuerpo del empalme
- 7 – Malla de Aluminio



#### 1.12.3.4 Tubos de polietileno

Las características técnicas del tubo de polietileno son:

- Tipo de material: PE (Polietileno).
- Tipo de construcción: Doble pared (Interior lisa, exterior corrugada) rígido.
- Diámetro interior: 165 mm mínimo.
- Diámetro exterior: 200 mm.
- Resistencia a la compresión: mayor de 450 N.
- Resistencia al impacto: Tipo N (uso normal).
- Color: Rojo.
- Marcas en el tubo: Indeleble. Indicando nombre o marca del fabricante designación, año de fabricación, lote y Norma UNE EN 50086-2-4.
- Resto de características: Según Norma GE CNL002.

#### 1.12.4 Cruzamientos y paralelismos

Cuando las circunstancias lo requieran y se necesite efectuar cruzamientos o paralelismos, éstos se ajustarán a las condiciones que como consecuencia de las disposiciones legales puedan imponer los Organismos Competentes de las instalaciones o propiedades afectados.

#### 1.12.5 Puesta a tierra

En los extremos de la línea subterránea se colocará un dispositivo que permita poner a tierra los cables en caso de trabajos o reparación de averías, con el fin de evitar posibles accidentes originados por existencia de cargas de capacidad. Las cubiertas metálicas y las pantallas de las mismas estarán también puestas a tierra.

### 1.13 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLAN DE SEGURIDAD

Durante la construcción e instalación de la línea se deberán aplicar las prescripciones e instrucciones de seguridad descritos en la legislación vigente, así como los criterios de seguridad que se establezcan en el Estudio de Seguridad y Salud que la dirección de obra deberá formalizar para cada obra.

El Plan definirá la evaluación de los riesgos existentes en cada fase del proyecto y los medios dispuestos para velar por la prevención de riesgos.

### 1.14 CRITERIOS DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

El alcance del proyecto en estudio es el siguiente.

#### 1.14.1 Alcance temporal

Según todo lo expuesto, se consideran necesarios 90 días para finalizar las obras objeto del presente proyecto y 4 semanas más en concepto de permisos y puesta en servicio.

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 21/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

El contratista deberá ratificar y/o modificar el presente planning realizado sin carácter limitativo considerando rendimientos de trabajo estándar.

### 1.14.2 Alcance personal

Para acometer la obra en el plazo indicado el contratista pondrá los medios materiales y personales necesarios para cumplir con los plazos establecidos.

### 1.15 ORGANISMOS AFECTADOS

Por el presente Proyecto afectan bienes o servicios que dependen de los Organismos, Corporaciones Oficiales y/o Empresas de Servicio Público que se relacionan a continuación.

| ENTE AFECTADO   | DESCRIPCIÓN DE LA AFECTACIÓN   |
|---|--|
| Ayuntamiento de Jimena de la Frontera   | Licencia de obras para la instalación y tendido de línea subterránea a 30 kV   |
| Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (Delegación Territorial en Cádiz) | Cruces y paralelismo de línea eléctrica subterránea de media tensión a 30 kV con el arroyo de los Arenales, el arroyo del Sancho y arroyo innominado afluente del río Hozgarganta Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas de Andalucía |
| Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio (Delegación Territorial en Cádiz) | Cruce y paralelismo de línea eléctrica subterránea de media tensión a 30 kV con la carretera A-405, en el P.K 28,595 en el Termino Municipal de Jimena de la Frontera  |
| Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (Delegación Territorial en Cádiz) | Ocupación de vías pecuarias con línea eléctrica subterránea de media tensión a 30 kV. Cañada Real de Gaucín y Cañada Real de los Ángeles en el Termino Municipal de Jimena de la Frontera  |

### 1.16 FINCAS AFECTADAS

En el apartado 5 del presente proyecto figura la relación de bienes y derechos afectados de las fincas afectadas por el trazado de la línea eléctrica a realizar.

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 22/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

### 1.17 CONCLUSIONES

Expuesto el objeto y la utilidad del presente proyecto, se espera que el mismo merezca la aprobación de la Administración y el Ayuntamiento, y se emitan las autorizaciones pertinentes para su tramitación y puesta en servicio.

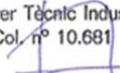
Cádiz, noviembre de 2020

INGENIEROS EMETRES, S.L.P.

JORDI FLORES ARDIACA

Enginyer Tècnic Industrial

Col. nº 10.681



El Técnico Responsable

Jordi Flores Ardiaca

Número de Colegiado 10681 del CETILL

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
|  | YOLANDA FUENTES CRIADO         | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 23/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

**PROYECTO DE EJECUCIÓN  
DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 30 kV  
PARA LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR  
FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA", EN EL T.M.  
JIMENA DE LA FRONTERA (CÁDIZ).**

**2 CÁLCULOS**

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
|  | YOLANDA FUENTES CRIADO         | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 24/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

## ÍNDICE DE LOS CÁLCULOS

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| <b>2.1</b> | <b>CÁLCULOS ELÉCTRICOS .....</b>  | <b>26</b> |
| 2.1.1      | Características eléctricas de los conductores .....                           | 26        |
| 2.1.2      | Intensidades máximas admisibles.....  | 26        |
| 2.1.2.1    | Intensidad máxima admisible en servicio permanente .....                      | 26        |
| 2.1.3      | Capacidad de transporte de la línea.....                                      | 28        |
| 2.1.4      | Caídas de tensión .....   | 28        |
| 2.1.5      | Pérdidas de potencia .....  | 29        |
| 2.1.6      | Intensidad de cortocircuito máxima admisible en el conductor .....            | 30        |
| 2.1.7      | Intensidad de cortocircuito máxima admisible en las pantallas del cable ..... | 32        |

Nº Reg. Entrada: 202399901044860. Fecha/Hora: 31/01/2023 12:41:40

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
|  | YOLANDA FUENTES CRIADO         | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 25/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

## 2.1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Los cálculos eléctricos que definen los materiales a instalar se justifican en función de las siguientes premisas.

Tal como se ha indicado en el documento memoria, la línea subterránea objeto de este proyecto tiene una tensión de servicio de 30 kV.

Para el cálculo de una línea de media tensión el proyectista justificará los siguientes apartados según las características de la línea a proyectar:

1. Intensidades máximas admisibles para el cable,
2. Caída de tensión de tensión,
3. Capacidad de transporte,
4. Pérdidas de potencia

### 2.1.1 Características eléctricas de los conductores

Las características eléctricas de los conductores utilizados son las siguientes:

| Conductor              | Temperatura máxima de servicio (°C) | Resistencia a 20°C (Ω/km) | Resistencia a la temp. máxima (Ω/km) | Impedancia (Ω/km) |
|------------------------|-------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-------------------|
| HEPRZ1 18/30 kV 400 Al | 90                                  | 0,078                     | 0,105                                | 0,102             |

### 2.1.2 Intensidades máximas admisibles

La intensidad máxima permanente de un conductor viene limitada con el fin de no superar la temperatura máxima asignada. Las temperaturas máximas admisibles de los conductores, en servicio permanente y en cortocircuito, para aislamiento seco en etileno propileno de alto módulo (HEPR), son las que figuran en la siguiente tabla:

**Tabla 1. Temperaturas máximas admisibles en conductores con aislamiento seco**

| Tipo de aislamiento seco                | Servicio permanente $\theta_{cc}$ | Cortocircuito $\theta_{cc}$ (t ≤ 5s) |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Etileno propileno de alto módulo (HEPR) | 105 °C                            | 250 °C                               |

#### 2.1.2.1 Intensidad máxima admisible en servicio permanente

Para los conductores desnudos para líneas aéreas la intensidad máxima admisible se obtiene de acuerdo a lo indicado en el apartado 4.2 de la ITC-LAT 07.

Para los conductores de aluminio con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo (HEPR) enterrados bajo tubo la intensidad máxima admisible se obtiene de acuerdo a lo indicado en la Tabla 12 del apartado 6.1.2.2.5 de la ICT-LAT 06.

| Sección nominal de los conductores mm <sup>2</sup> | Intensidad máxima admisible, I (A) en servicio permanente y con corriente alterna. Cables unipolares aislados de hasta 18/30 kV bajo tubo |
|--|---|
| 400  | 450   |

Los valores de intensidad máxima admisible según la ITC-LAT 06 están indicados para las condiciones estándar que se describen a continuación:

- Temperatura máxima en el conductor: 105 °C
- LSMT en servicio permanente.
- 3 cables unipolares en trébol, dentro de un tubo.
- Profundidad de instalación: 1 m.
- Resistividad térmica del terreno: 1,5 K·m/W.
- Temperatura ambiente del terreno a la profundidad indicada: 25 °C.
- Temperatura del aire ambiente: 40 °C.

En el caso en que no se cumplan las condiciones descritas anteriormente, la intensidad admisible deberá corregirse teniendo en cuenta cada una de las magnitudes de la instalación real que difieran de aquellas.

Las condiciones a considerar para la corrección del valor de la intensidad admisible son las siguientes:

- Temperatura del terreno
- Agrupación de los circuitos
- Resistividad térmica del terreno
- Profundidad de la instalación

Temperatura del terreno (Fct)

Se aplicarán los coeficientes de la Tabla 07 ITC-LAT 06.

Agrupación de circuitos (Fca)

Se aplicarán los coeficientes de la Tabla 10 ITC-LAT 6.

Resistividad térmica del terreno (Fct)

Se aplicarán los coeficientes de la Tabla 08 ITC-LAT 06.

Profundidades de instalación (Fcp)

Se aplicarán los coeficientes de la tabla 11 ITC-LAT 6.

Luego la intensidad admisible permanente del conductor se calculará por la siguiente expresión:

$$I_{adm} = I \cdot Fct \cdot Fct \cdot Fca \cdot Fcp$$

Dónde:

$I_{adm}$  = Intensidad máxima admisible en servicio permanente, en A.

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 27/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

$I$  = Intensidad del conductor sin coeficientes de corrección, en A.

$F_{ct}$  = Factor de corrección debido a la temperatura del terreno,

$F_{ct}$  = Factor de corrección debido a la resistividad del terreno,

$F_{ca}$  = Factor de corrección debido a la agrupación de circuitos,

$F_{cp}$  = Factor de corrección debido a la profundidad de soterramiento.

Para el tipo de instalación objeto de este proyecto la intensidad máxima admisible permanente en los conductores será:

$$I_{máxadm} = 450 \cdot 0,88 \cdot 0,70 \cdot 1 \cdot 1 = 277,20$$

Esta es la intensidad máxima admisible del cable, es decir, la intensidad máxima que es capaz de soportar el cable con los distintos factores de corrección, no obstante, en el apartado 2.1.3 se justificará con la intensidad real que circula por la línea.

### 2.1.3 Capacidad de transporte de la línea

La potencia nominal del parque solar fotovoltaico es de 44 MW, la evacuación se realizará con dos circuitos, y cada uno evacuará 22 MW, por lo que la intensidad máxima que circulará por cada línea será:

$$I_{max} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

Siendo:

$P$  = Potencia a transportar, en kW.

$U$  = Tensión nominal de la línea, en kV.

$I_{máx}$  = Intensidad máxima que circula por la línea, en A.

$\cos \varphi$  = factor de potencia

En la siguiente tabla se muestran los resultados:

| CIRCUITO | TIPO                | LONGITUD [km] | TENSIÓN [kV] | POTENCIA CALC. [kW] | cos $\varphi$ | POTENCIA CALC. [kVA] | INT. DE SERVICIO PERMANENTE (lb) [A] | CONDUCTOR                   | NÚM. CABLES POR FASE | INT. ADM. CONDUCTOR S/COEF. [A] | INT. MÁX. ADM. CONDUCTOR (lb) [A] | INT. DE SERVICIO CONDUCTOR (lb) [A] | SATURACION CONDUCTOR (lb/lb) [%] |
|----------|---------------------|---------------|--------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------------------|-----------------------------|----------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| 1        | Enterrado Bajo Tubo | 3,180         | 30           | 22000               | 0,95          | 23158                | 445,7                                | HEPRZ1 400 Al + H16 18/30kV | 2                    | 450                             | 324,50                            | 222,84                              | 68,67%                           |
| 2        | Enterrado Bajo Tubo | 3,180         | 30           | 22000               | 0,95          | 23158                | 445,7                                | HEPRZ1 400 Al + H16 18/30kV | 2                    | 450                             | 324,50                            | 222,84                              | 68,67%                           |
| TOTAL    |                     |               |              | 44000               |               | 46316                |                                      |                             |                      |                                 |                                   |                                     |                                  |

En ningún caso se supera la  $I_{max}$  del conductor previsto.

### 2.1.4 Caídas de tensión

La caída de tensión vendrá dada por la siguiente expresión:

En valor absoluto:

$$U_c = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{max} + X \cdot \tan \varphi)$$

En valor porcentual:



$$U_c(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{\max} + X \cdot \tan \varphi)$$

Siendo:

$U_c$  = Caída de tensión objeto del cálculo.

P = Potencia a transportar, en kW.

L = Longitud de la línea, en km.

U = Tensión nominal de la línea, en kV.

$R_{\max}$  = Resistencia del conductor a la temperatura máxima de servicio, en  $\Omega/\text{km}$ , incluidos el efecto piel y el efecto proximidad.

X = Reactancia de la línea en,  $\Omega/\text{km}$ .

$\varphi$  = Angulo de desfase, en radianes.

La reactancia kilométrica de la línea, se calcula mediante la siguiente expresión:

$$X = \omega \cdot L = 2\pi \cdot f \cdot L$$

Sustituyendo, L coeficiente de autoinducción, por la expresión:

$$L = \left( 0,5 + 4,605 \cdot \text{Log} \left( \frac{D}{r} \right) \right) \cdot 10^{-4} \text{ H/km}$$

$$X = 2\pi \cdot f \cdot \left( 0,5 + 4,605 \cdot \text{Log} \left( \frac{D}{r} \right) \right) \cdot 10^{-4} \text{ } \Omega/\text{km}$$

Donde:

X = Reactancia aparente

f = Frecuencia de la red (50 Hz)

D = Separación media geométrica entre los conductores (mm)

r = Radio del conductor (mm)

El valor D, se determina a partir de las distancia entre conductores que proporcionan las crucetas elegidas, representadas en los planos.

En la siguiente tabla se resumen los resultados:

| CIRCUITO | TIPO                | LONGITUD [km] | TENSIÓN [kV] | POTENCIA CALC. [kW] | cos $\varphi$ | POTENCIA CALC. [kVA] | CONDUCTOR                   | NÚM. CABLES POR FASE | CdT TOTAL [V] | CdT TOTAL [%] |
|----------|---------------------|---------------|--------------|---------------------|---------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|---------------|---------------|
| 1        | Enterrado Bajo Tubo | 3,180         | 30           | 22000               | 0,95          | 23158                | HEPRZ1 400 Al + H16 18/30kV | 2                    | 161,52        | 0,54%         |
| 2        | Enterrado Bajo Tubo | 3,180         | 30           | 22000               | 0,95          | 23158                | HEPRZ1 400 Al + H16 18/30kV | 2                    | 161,52        | 0,54%         |
| TOTAL    |                     |               |              | 44000               |               | 46316                |                             |                      | 161,52        | 0,54%         |

## 2.1.5 Pérdidas de potencia

Las pérdidas de potencia de una línea vendrán dadas por la siguiente expresión:

En valor absoluto:

|                        |                                |   |               |
|------------------------|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 29/205 |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |



$$P_p = \frac{P^2 \cdot L \cdot R_{\max}}{U^2 \cdot (\cos \varphi)^2}$$

En valor porcentual:

$$P_p(\%) = \frac{P \cdot L \cdot R_{\max}}{10 \cdot U^2 \cdot (\cos \varphi)^2}$$

Donde:

P =Potencia a transportar, en kW.

L = longitud de la línea, en km.

U = Tensión nominal de la línea, en kV.

$R_{\max}$  = Resistencia del conductor a la temperatura máxima de servicio, en  $\Omega/\text{km}$ , incluidos el efecto piel y el efecto proximidad.

$\cos \varphi$  =Factor de potencia de la instalación.

En la siguiente tabla se resumen los resultados:

| CIRCUITO | TIPO                | LONGITUD [km] | TENSIÓN [kV] | POTENCIA CALC. [kW] | $\cos \varphi$ | POTENCIA CALC. [kVA] | CONDUCTOR                   | NÚM. CABLES POR FASE | PÉRDIDAS POTENCIA TOTAL [kW] | PÉRDIDAS POTENCIA TOTAL [%] |
|----------|---------------------|---------------|--------------|---------------------|----------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 1        | Enterrado Bajo Tubo | 3,180         | 30           | 22000               | 0,95           | 23158                | HEPRZ1 400 Al + H16 18/30kV | 2                    | 99,48                        | 0,45%                       |
| 2        | Enterrado Bajo Tubo | 3,180         | 30           | 22000               | 0,95           | 23158                | HEPRZ1 400 Al + H16 18/30kV | 2                    | 99,48                        | 0,45%                       |
| TOTAL    |                     |               |              | 44000               |                | 46316                |                             |                      | 198,96                       | 0,45%                       |

### 2.1.6 Intensidad de cortocircuito máxima admisible en el conductor

La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de un tiempo  $t$ ) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable.

A estos efectos, se considera el proceso adiabático, es decir que el calor desprendido durante el proceso es absorbido por los conductores.

Se tiene que cumplir que el valor de la integral de Joule durante el cortocircuito tiene que ser menor al valor máximo de la integral de Joule admisible en el conductor.

$$I_{cc3}^2 \cdot t_{cc} \leq I_{cc3 \text{ Adm}}^2 \cdot t_{cc} = (K \cdot S)^2$$

Con esta fórmula se calcula la Intensidad de cortocircuito trifásico admisible del conductor.

$$I_{cc3 \text{ Adm}} = K \cdot \frac{S}{\sqrt{t_{cc}}}$$



Donde:

$I_{cc3 \text{ Adm.}}$  = Intensidad de cortocircuito trifásico calculada con hipótesis adiabática en el conductor, en amperios.

$S$  = Sección del conductor, en  $\text{mm}^2$ .

$K$  = Coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y del tipo de aislamiento. Representa la densidad de corriente admisible para un cortocircuito de 1 segundo y para el caso del conductor de Al con aislamiento HEPR.  $K=94 \text{ A/mm}^2$  suponiendo temperatura inicial antes del cortocircuito de  $90 \text{ }^\circ\text{C}$  y máxima durante el cortocircuito de  $250 \text{ }^\circ\text{C}$ .

$T_{cc}$  = Duración del cortocircuito, en segundos.

Los valores de cortocircuito máximo admisibles de los conductores se detallan a continuación:

| Sección del conductor<br>$\text{mm}^2$ | Duración del cortocircuito (s) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|  | 0,1                            | 0,2  | 0,3  | 0,5  | 0,6  | 1,0  | 1,5  | 2,0  | 2,5  | 3,0  |
| 400                                    | 118,9                          | 84,1 | 68,6 | 53,2 | 48,5 | 37,6 | 30,7 | 26,6 | 23,8 | 21,7 |

El valor de la intensidad de cortocircuito de la red puede ser calculado a partir de la potencia máxima de cortocircuito de la red de MT a nivel de subestación. En este caso la intensidad de cortocircuito se obtendrá a partir de la siguiente expresión:

$$I_{cc3} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U}$$

Donde:

$I_{cc3}$  = Intensidad de cortocircuito trifásico, en kA.

$S_{cc}$  = Potencia de cortocircuito de la red de MT, en MVA.

$U$  = Tensión de línea, en kV.

A continuación, se indica la intensidad de cortocircuito para el caso de 500 MVA en las barras de MT:

| U (kV) | S <sub>cc</sub> (MVA) | I <sub>cc3</sub> (kA) |
|--------|-----------------------|-----------------------|
| 30     | 500                   | 7,43                  |

A continuación, se realiza la comprobación para verificar que el conductor elegido en la línea subterránea puede soportar la intensidad de cortocircuito de la red.

| Tabla comparativa entre la $I_{cc}$ del conductor y la $I_{cc}$ de la red |                         |           |                                  |           |
|---|-------------------------|-----------|----------------------------------|-----------|
| Conductor   | $I_{cc}$ de la red (kA) | Condición | $I_{cc}$ del conductor (kA a 1s) | Condición |
| HEPRZ1 18/30 kV 1x400 Al + H25  | 9,62                    | <         | 37,6                             | CUMPLE    |

De los valores obtenidos se extrae que los conductores cumplen el criterio de intensidad de cortocircuito.

### 2.1.7 Intensidad de cortocircuito máxima admisible en las pantallas del cable

Para el cálculo de las intensidades de cortocircuitos máximas admisibles en las pantallas de cable de aislamiento seco, se seguirá la Norma UNE 211003 y aplicando el método indicado en la norma UNE 21192. El dimensionamiento mínimo será tal que permita el paso de una intensidad mínima de 1000 A durante 1 segundo.

No se considerará la influencia de la lámina metálica adherida a la cubierta del cable ni la influencia de los flejes equipotenciales dispuestos helicoidalmente. Se calculará para un alambre tomado individualmente y se multiplicará después por el número de alambres para obtener el valor total de la intensidad de cortocircuito. Por lo tanto, se utilizará en todas las fórmulas la sección de un alambre tomado individualmente.

Para el conductor HEPRZ1 18/30kV 400 mm<sup>2</sup> Al + H25, la pantalla metálica está compuesta por hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira, de sección total 25 mm<sup>2</sup>.

Para una sección de 400 mm<sup>2</sup> y un tiempo de duración del cortocircuito de 1 segundo, la intensidad de cortocircuito admisible en la pantalla es 4.630 A, superior a los 1.000 A exigidos por el apartado 6.3. de la ITC-LAT 06.

Cádiz, noviembre de 2020

INGENIEROS EMETRES, S.L.P.

JORDI FLORES ARDIACA

Enginyer Tècnic Industrial

Col. nº 10.681

El Técnico Responsable

Jordi Flores Ardiaca

Número de Colegiado 10681 del CETILL

|                        |                                |   |               |
|------------------------|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 32/205 |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |



Nº Reg. Entrada: 202399901044860. Fecha/Hora: 31/01/2023 12:41:40

**PROYECTO DE EJECUCIÓN  
DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 30 kV  
PARA LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR  
FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA", EN EL T.M.  
JIMENA DE LA FRONTERA (CÁDIZ)**

**3 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
|  | YOLANDA FUENTES CRIADO         | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 33/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

## ÍNDICE GESTIÓN DE RESIDUOS

|             |   |           |
|-------------|---|-----------|
| <b>3.1</b>  | <b>INTRODUCCIÓN.....</b>  | <b>35</b> |
| <b>3.2</b>  | <b>Objeto .....</b>   | <b>35</b> |
| <b>3.3</b>  | <b>Reglamentación .....</b>   | <b>35</b> |
| <b>3.4</b>  | <b>AGENTES .....</b>  | <b>36</b> |
| 3.4.1       | Productor.....  | 36        |
| 3.4.2       | Poseedor .....  | 36        |
| 3.4.3       | Gestor .....  | 37        |
| <b>3.5</b>  | <b>ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERAN EN LA OBRA (SEGÚN ORDEN MAM/304/2002 .....</b>      | <b>38</b> |
| 3.5.1       | Tipos de residuos .....   | 38        |
| 3.5.2       | Estimación de la cantidad de residuos que se generarán en la obra ....  | 40        |
| <b>3.6</b>  | <b>MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS .....</b>   | <b>41</b> |
| <b>3.7</b>  | <b>MEDIDAS DE SEPARACIÓN EN OBRA.....</b>   | <b>45</b> |
| <b>3.8</b>  | <b>OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA .....</b> | <b>46</b> |
| 3.8.1       | Reutilización en la misma obra:.....  | 46        |
| 3.8.2       | Valorización en la misma obra:.....   | 46        |
| 3.8.3       | Eliminación de residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" .....  | 46        |
| <b>3.9</b>  | <b>PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS.....</b>   | <b>46</b> |
| <b>3.10</b> | <b>PLIEGO DE CONDICIONES .....</b>  | <b>47</b> |
| <b>3.11</b> | <b>PRESUPUESTO .....</b>  | <b>50</b> |

Nº Reg. Entrada: 202399901044860. Fecha/Hora: 31/01/2023 12:41:40

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
|  | YOLANDA FUENTES CRIADO         | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 34/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

### 3.1 INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye el ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS para el proyecto objeto del documento.

De acuerdo con artículo 4.1 del RD 105/2008, el productor de residuos (promotor), tiene la obligación de incluir en el proyecto de ejecución de la obra un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, con el siguiente contenido mínimo:

- Estimación de la cantidad de residuos que se generarán en la obra.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra objeto del proyecto.
- Medidas de separación de los residuos en obra
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados en obra.
- Planos de las instalaciones previstas
- Las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones.
- Presupuesto previsto de la gestión de los residuos.

### 3.2 Objeto

El presente documento tiene por objeto garantizar el cumplimiento de la Ley 22/2011 de 28 de julio de Residuos y suelos contaminados y el Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos, aplicado a Líneas Aéreas de Media Tensión de hasta 30 kV.

En los siguientes apartados se detalla el contenido del "Estudio de Gestión de Residuos" que debe acompañar al proyecto de ejecución de la obra siempre y cuando se generen residuos.

La gestión de los residuos generados en cada obra se realizará según lo que se establece en la legislación vigente basada en la legislación nacional y complementada con la legislación autonómica.

### 3.3 Reglamentación

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 22/2011 de 28 de julio de Residuos y suelos contaminados
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados
- Normativa específica de la Comunidad Autónoma y Ordenanzas Municipales.

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 35/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

### 3.4 AGENTES

#### 3.4.1 Productor

A los efectos del real decreto 105/2008 se entiende como productor de residuos de construcción y demolición (en adelante RCD):

- La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición. En aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- El importador o adquiriente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

El productor está obligado a disponer de la documentación que acredite que los RCD realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el RD 105/2008 y, en particular, en el Estudio de Gestión de residuos de la obra o en sus posteriores modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En el caso de las obras sometidas a licencia urbanística, el productor de residuos está obligado a constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los RCD de la obra.

#### 3.4.2 Poseedor

A los efectos del real decreto 105/2008 se entiende como poseedor de RCD la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos.

En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos.

En el artículo 5 del RD 105/2008 establece las obligaciones del poseedor de RCD. En él se indica que la persona física o jurídica que ejecute la obra está obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCD que se vayan a producir en la obra.

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 36/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

El poseedor de RCD, cuando no proceda a gestionar los residuos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.

Los RCD se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los RCD por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

### 3.4.3 Gestor

El gestor, según el artículo 7 del Real Decreto 105/2008, cumplirá con las siguientes obligaciones:

- a) En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificadas con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- b) Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a) La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- c) Extender al poseedor o al gestor que le entregue RCD, en los términos recogidos en el real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia.

Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguientes a que fueron destinados los residuos.

- d) En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 37/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el producto, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

### 3.5 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERAN EN LA OBRA (SEGÚN ORDEN MAM/304/2002

#### 3.5.1 Tipos de residuos

Para cada obra se indicarán los tipos de residuos que se pueden generar, marcando en las casillas correspondientes cada tipo de RCD que se identifique en la obra de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores, en función de las Categorías de Niveles I, II.

**RCD de Nivel I.-** Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

**RCD de Nivel II.-** Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios. (Abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).

En ambos casos, son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

El estudio de gestión de RCD se ajustará al modelo general siguiente, siendo válidos otros formatos equivalentes, sin perjuicio del resto de documentación que se desee acompañar al mismo por parte del redactor del estudio.

#### A.1.: RCD Nivel I

##### 1.TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN

|          |   |
|----------|---|
| 17 05 04 | Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03  |
| 17 05 06 | Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05   |
| 17 05 08 | Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07 |

#### A.2.: RCD Nivel II

##### RCD: Naturaleza no pétreo

|            |   |
|------------|---|
| 1. Asfalto |   |
| 17 03 02   | Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 |



|             |   |
|-------------|---|
| 2. Madera   |   |
| 17 02 01    | Madera  |
| 3. Metales  |   |
| 17 04 01    | Cobre, bronce, latón  |
| 17 04 02    | Aluminio  |
| 17 04 03    | Plomo   |
| 17 04 04    | Zinc  |
| 17 04 05    | Hierro y Acero  |
| 17 04 06    | Estaño  |
| 17 04 06    | Metales Mezclados   |
| 17 04 11    | Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10                     |
| 4. Papel    |   |
| 20 01 01    | Papel   |
| 5. Plástico |   |
| 17 02 03    | Plástico  |
| 6. Vidrio   |   |
| 17 02 02    | Vidrio  |
| 7. Yeso     |   |
| 17 08 02    | Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01 |

**RCD: Naturaleza pétreo**

|  |  |
|--|--|
| 1. Arena Grava y otros áridos            |  |
| 01 04 08                                 | Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07                            |
| 01 04 09                                 | Residuos de arena y arcilla  |
| 2. Hormigón                              |  |
| 17 01 01                                 | Hormigón   |
| 3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos |  |
| 17 01 02                                 | Ladrillos  |
| 17 01 03                                 | Tejas y materiales cerámicos   |
| 17 01 07                                 | Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06. |
| 4. Piedra                                |  |
| 17 09 04                                 | RDC mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03   |

**RCD: Potencialmente peligrosos y otros**

|            |                                |
|------------|--------------------------------|
| 1. Basuras |                                |
| 20 02 01   | Residuos biodegradables        |
| 20 03 01   | Mezcla de residuos municipales |

| 2. Potencialmente peligrosos y otros |  |
|--------------------------------------|--|
| 17 01 06                             | Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (en adelante SP's) |
| 17 02 04                             | Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas                             |
| 17 03 01                             | Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla   |
| 17 03 03                             | Alquitrán de hulla y productos alquitranados   |
| 17 04 09                             | Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas  |
| 17 04 10                             | Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's                                      |
| 17 06 01                             | Materiales de aislamiento que contienen Amianto  |
| 17 06 03                             | Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas                                      |
| 17 06 05                             | Materiales de construcción que contienen Amianto   |
| 17 08 01                             | Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's  |
| 17 09 01                             | Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio   |
| 17 09 02                             | Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's  |
| 17 09 03                             | Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's   |
| 17 06 04                             | Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03  |
| 17 05 03                             | Tierras y piedras que contienen SP's   |
| 17 05 05                             | Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas   |
| 17 05 07                             | Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas   |
| 15 02 02                             | Absorbentes contaminados (trapos, ...)   |
| 13 02 05                             | Aceites usados (minerales no clorados de motor, ...)   |
| 16 01 07                             | Filtros de aceite  |
| 20 01 21                             | Tubos fluorescentes  |
| 16 06 04                             | Pilas alcalinas y salinas  |
| 16 06 03                             | Pilas botón  |
| 15 01 10                             | Envases vacíos de metal o plástico contaminado   |
| 08 01 11                             | Sobrantes de pintura o barnices  |
| 14 06 03                             | Sobrantes de disolventes no halogenados  |
| 07 07 01                             | Sobrantes de desencofrantes  |
| 15 01 11                             | Aerosoles vacíos   |
| 16 06 01                             | Baterías de plomo  |
| 13 07 03                             | Hidrocarburos con agua   |
| 17 09 04                             | RDC mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03  |

### 3.5.2 Estimación de la cantidad de residuos que se generarán en la obra

Los residuos que se generarán pueden clasificarse según el tipo de obra en:

1. Residuos procedentes de los trabajos previos (replanteos, excavaciones, movimientos...)
2. Residuos de actividades de nueva construcción
3. Residuos procedentes de demoliciones



La estimación completa de residuos en la obra es la siguiente:

| Estimación de residuos en OBRA NUEVA: | ZANJAS        | ARQUETAS BT-MT-AT          |
|---------------------------------------|---------------|----------------------------|
| Numero de arquetas                    |               | 4 Ud                       |
| Longitud                              | 3175,00       | 2,00 m                     |
| Ancho                                 | 0,85          | 1,75 m                     |
| Profundidad                           | 1,20          | 1,40 m                     |
| Volumen total                         | 3238,50       | 34,30 m <sup>3</sup>       |
| Volumen total de residuos             | 647,70        | 27,44 m <sup>3</sup>       |
| <b>Volumen de tierras sobrantes</b>   | <b>582,93</b> | <b>24,70 m<sup>3</sup></b> |
| <b>Volumen de RCDs Nivel II</b>       | <b>64,77</b>  | <b>2,74 m<sup>3</sup></b>  |

Con el dato estimado de RCD y en base a los estudios realizados de la composición en peso de los RCD que van a vertederos, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

| A.1.: RCDs Nivel I  |  |                  |                                 |                                   |
|---|--|------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
|   |  | Tm               | d                               | V                                 |
| Evaluación teórica del peso por tipología de RDC  |  | Toneladas de RDC | Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5) | m <sup>3</sup> Volumen de Tierras |
| <b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>   |  |                  |                                 |                                   |
| Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto |  | 911,44           | 1,50                            | 607,63                            |

| A.2.: RCDs Nivel II                              |              |                               |                                 |                                    |
|--|--------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
|  | %            | Tm                            | d                               | V                                  |
| Evaluación teórica del peso por tipología de RDC | % de peso    | Toneladas de cada tipo de RDC | Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5) | m <sup>3</sup> Volumen de Residuos |
| <b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>                 |              |                               |                                 |                                    |
| 1. Asfalto                                       | 0,010        | 0,74                          | 1,30                            | 0,57                               |
| 2. Madera  | 0,040        | 2,97                          | 0,60                            | 4,95                               |
| 3. Metales                                       | 0,025        | 1,86                          | 1,50                            | 1,24                               |
| 4. Papel   | 0,003        | 0,22                          | 0,90                            | 0,25                               |
| 5. Plástico                                      | 0,015        | 1,11                          | 0,90                            | 1,24                               |
| 6. Vidrio  | 0,000        | 0,00                          | 1,50                            | 0,00                               |
| 7. Yeso  | 0,000        | 0,00                          | 1,20                            | 0,00                               |
| <b>TOTAL estimación</b>                          | <b>0,093</b> | <b>6,91</b>                   |                                 | <b>8,25</b>                        |
| <b>RCD: Naturaleza pétreo</b>                    |              |                               |                                 |                                    |
| 1. Arena Grava y otros áridos                    | 0,090        | 6,68                          | 1,50                            | 4,46                               |
| 2. Hormigón                                      | 0,000        | 0,00                          | 1,50                            | 0,00                               |
| 3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos        | 0,000        | 0,00                          | 1,50                            | 0,00                               |
| 4. Piedra  | 0,050        | 3,71                          | 1,50                            | 2,48                               |
| <b>TOTAL estimación</b>                          | <b>0,140</b> | <b>10,40</b>                  |                                 | <b>6,93</b>                        |
| <b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>    |              |                               |                                 |                                    |
| 1. Basuras                                       | 0,000        | 0,00                          | 0,90                            | 0,00                               |
| 2. Potencialmente peligrosos y otros             | 0,000        | 0,00                          | 0,50                            | 0,00                               |
| <b>TOTAL estimación</b>                          | <b>0,000</b> | <b>0,00</b>                   |                                 | <b>0,00</b>                        |
|  | <b>0,233</b> | <b>17,30</b>                  |                                 |                                    |

### 3.6 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

La primera prioridad respecto a la gestión de residuos es minimizar la cantidad que se genere. Para conseguir esta reducción, se han seleccionado una serie de medidas de prevención que deberán aplicarse durante la fase de ejecución de la obra:



- a) Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- b) Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- c) Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- d) Utilización de elementos prefabricados.
- e) Las arenas y gravas se acopian sobre una base dura para reducir desperdicios.
- f) Si se realiza la clasificación de los residuos, habrá que disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos. Si se mezclan, la separación posterior incrementa los costes de gestión.
- g) Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados.
- h) Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.

Se adoptarán todas las medidas genéricas para la prevención y minimización de generación de residuos. Como medida especial, será obligatorio hacer un inventario de los posibles residuos peligrosos que se puedan generar en la obra. En ese caso se procederá a su retirada selectiva y entrega a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En la fase de redacción del proyecto se deberá tener en cuenta distintas alternativas constructivas y de diseño que dará lugar a la generación de una menor cantidad de residuos.

Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas genéricas para la prevención y minimización de generación de residuos, en distintas fases de la obra:

#### Prevención en tareas de demolición

En la medida de lo posible, las tareas de demolición se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valorización de los residuos.

Como norma general, la demolición se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 42/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

#### Prevención en la adquisición de materiales

La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad necesaria a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

Se requerirá a las empresas suministradoras que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.

Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.

Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.

Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos, la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.

Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.

Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, serán tratados de forma que se evite su deterioro y serán devueltos al proveedor.

Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

#### Prevención en la Puesta en Obra

Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.

Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.

En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos conforme al tamaño del módulo de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.

Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.

En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras, para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.

Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de los mismos.

En concreto se pondrá especial interés en:

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 43/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de sobrantes se intentarán utilizar en otras ubicaciones como hormigones de limpieza, base de solados, relleno y nivelación de la parcela, etc.
- Para la cimentación y estructura, se pedirán los perfiles y barras de armadura con el tamaño definitivo.
- Los encofrados se reutilizarán al máximo, cuidando su desencofrado y mantenimiento, alargando su vida útil.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas se pedirá su suministro con las dimensiones justas, evitando así sobrantes innecesarios.
- Todos los elementos de la carpintería de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, optimizando su solución.
- En cuanto a los elementos metálicos y sus aleaciones, se solicitará su suministro en las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra a excepción del montaje de los kits prefabricados.
- Se calculará correctamente la cantidad de materiales necesarios para cada unidad de obra proyectada.
- El material se pedirá para su utilización más o menos inmediata, evitando almacenamiento innecesario.

#### Prevención en el Almacenamiento en Obra

En caso de ser necesario el almacenamiento, éste se protegerá de la lluvia y humedad.

Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.

Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.

Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.

En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se pueden producir percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

Se pactará la disminución y devolución de embalajes y envases a suministradores y proveedores. Se potenciará la utilización de materiales con embalajes reciclados y

|                        |                                |   |               |
|------------------------|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 44/205 |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |



elementos retornables. Así mismo se convendrá la devolución de los materiales sobrantes que sea posible.

### 3.7 MEDIDAS DE SEPARACIÓN EN OBRA.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los RCD deberán separarse, para facilitar su valoración posterior, en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

|                             |         |
|-----------------------------|---------|
| Hormigón                    | 80,00 T |
| Ladrillos, tejas, cerámicos | 40,00 T |
| Metales                     | 2,00 T  |
| Madera                      | 1,00 T  |
| Vidrio                      | 1,00 T  |
| Plásticos                   | 0,50 T  |
| Papel y cartón              | 0,50 T  |

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008, se tomarán las siguientes medidas:

Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.

Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.

Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.

Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.

Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

Para aquellas obras en la que por falta de espacio no resulte técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, ésta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de RCD externa a la obra.

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 45/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

### 3.8 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

#### 3.8.1 Reutilización en la misma obra:

Es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles.

Si se reutiliza algún otro residuo, habrá que explicar si se le aplica algún tratamiento.

Se potenciará la reutilización de los encofrados y otros medios auxiliares todo lo que sea posible, así como la devolución de embalajes, envases, etc.

#### 3.8.2 Valorización en la misma obra:

Son operaciones de deconstrucción y de separación y recogida selectiva de los residuos en el mismo lugar donde se producen.

Estas operaciones consiguen mejorar las posibilidades de valorización de los residuos, ya que facilitan el reciclaje o reutilización posterior. Son imprescindibles cuando se deben separar residuos potencialmente peligrosos para su tratamiento.

Si se valorizara algún residuo, habrá que explicar el proceso y la maquinaria a emplear.

#### 3.8.3 Eliminación de residuos no reutilizables ni valorizables "in situ"

El tratamiento o vertido de los residuos producidos en obra se realizará a través de una empresa de gestión y tratamiento de residuos autorizada para la gestión de los mismos.

### 3.9 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

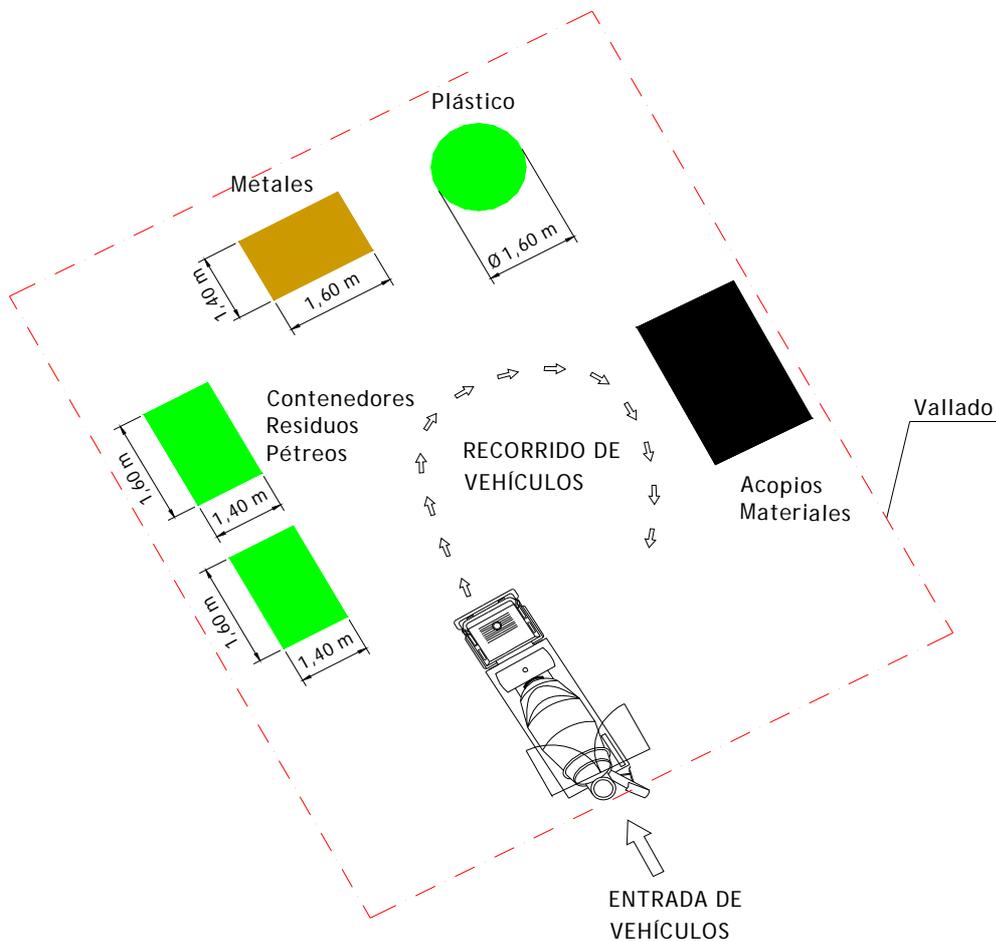
Se debe aportar en el Estudio de Gestión de Residuos los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección de la obra.

Para una correcta gestión de los RCDs generados en la obra, se prevén las siguientes instalaciones para su almacenamiento y manejo:

- Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCDs (pétreos, plásticos...).
- Zonas o contenedor para lavado de canaletas/ cubetas de hormigón.
- Contenedores para residuos urbanos.

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 46/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

A continuación, se incluye, a nivel esquemático, el detalle de las instalaciones previstas:



### 3.10 PLIEGO DE CONDICIONES

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD en obra.

Gestión de RCD

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones.

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
|  | YOLANDA FUENTES CRIADO         | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 47/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

### Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Autónoma correspondiente.

### Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

|   |  |
|---|--|
|   | Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.<br>Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan. |
| X | El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m <sup>3</sup> , contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.  |
| X | El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.  |
| X | Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.<br>En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.               |
| X | El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.  |
| X | En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.  |

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 48/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

|   |   |
|---|---|
| X | <p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.</p> <p>En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD adecuados.</p> <p>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p> |
| X | <p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos</p>   |
| X | <p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.</p>   |
| X | <p>Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.</p> <p>En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.</p>  |
| X | <p>Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros</p>  |
| X | <p>Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos</p>   |
| X | <p>Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y a contaminación con otros materiales</p>  |

|                        |                                |   |               |
|------------------------|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 49/205 |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |



### 3.11 PRESUPUESTO

El presupuesto de la gestión de residuos asciende a la cantidad de **6.711,33 €**, según el siguiente desglose:

| A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs                  |                 |  |                 |                           |
|--|-----------------|--|-----------------|---------------------------|
| Tipología RCDs   | Estimación (m³) | Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³) | Importe (€)     | % del presupuesto de Obra |
| <b>A1 RCDs Nivel I</b>   |                 |  |                 |                           |
| Tierras y pétreos de la excavación                                   | 607,63          | 8,00   | 4.861,01        | 0,7756%                   |
|  |                 |  |                 | <b>0,7756%</b>            |
| <b>A2 RCDs Nivel II</b>  |                 |  |                 |                           |
| RCDs Naturaleza Pétreo   | 6,93            | 20,00  | 138,63          | 0,0221%                   |
| RCDs Naturaleza No Pétreo (metales)                                  | 1,24            | -105,00  | -129,96         | -0,0207%                  |
| RCDs Naturaleza No Pétreo (resto)                                    | 7,01            | 23,00  | 161,17          | 0,0257%                   |
| RCDs Potencialmente peligrosos                                       | 0,00            | 30,00  | 0,00            | 0,0048%                   |
|  |                 |  |                 | <b>0,0319%</b>            |
| <b>B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>                                |                 |  |                 |                           |
| B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I                          |                 |  | 0,00            | 0,0000%                   |
| B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II                         |                 |  | 1.053,71        | 0,1681%                   |
| B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc... |                 |  | 626,77          | 0,1000%                   |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs</b>                           |                 |  | <b>6.711,33</b> | <b>1,0756%</b>            |

Cádiz, noviembre de 2020

INGENIEROS EMETRES, S.L.P.

JORDI FLORES ARDIACA

Engineer Técnico Industrial

Col. nº 10.681

El Técnico Responsable

Jordi Flores Ardiaca

Número de Colegiado 10681 del CETILL



**PROYECTO DE EJECUCIÓN  
DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 30 kV  
PARA LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR  
FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA", EN EL T.M.  
JIMENA DE LA FRONTERA (CÁDIZ)**

**4 PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
|  | YOLANDA FUENTES CRIADO         | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 51/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

## ÍNDICE PLAN ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| <b>4.1</b> | <b>OBJETO.....</b>  | <b>53</b> |
| <b>4.2</b> | <b>ALCANCE .....</b>  | <b>53</b> |
| <b>4.3</b> | <b>REGLAMENTACIÓN .....</b>   | <b>53</b> |
| <b>4.4</b> | <b>FASE DE PROYECTO .....</b>   | <b>54</b> |
| 4.4.1      | Requisitos del cliente .....  | 54        |
| 4.4.2      | Responsabilidades .....   | 54        |
| 4.4.3      | Descripción .....   | 54        |
| 4.4.4      | Modificaciones y requisitos adicionales.....  | 54        |
| 4.4.5      | Verificación de los requisitos de cliente .....   | 55        |
| 4.4.6      | Sistemática de tratamiento de requisitos del cliente.....                                     | 55        |
| 4.4.7      | Control diseño.....   | 55        |
| 4.4.7.1    | Responsabilidades.....  | 56        |
| 4.4.7.2    | Datos de partida .....  | 56        |
| 4.4.7.3    | Planificación.....  | 56        |
| 4.4.7.4    | Revisión diseño .....   | 57        |
| 4.4.7.5    | Verificación del diseño .....   | 57        |
| 4.4.7.6    | Validación del diseño .....   | 58        |
| 4.4.7.7    | Etapas control de diseño.....   | 58        |
| 4.4.8      | Control de la documentación.....  | 59        |
| 4.4.9      | Comunicaciones .....  | 59        |
| 4.4.10     | No conformidades .....  | 59        |
| 4.4.11     | Identificación y actualización requisitos legales .....                                       | 60        |
| <b>4.5</b> | <b>FASE DE EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN .....</b>  | <b>60</b> |
| 4.5.1      | Condiciones en la ejecución de las obras .....  | 60        |
| 4.5.2      | Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas .....                           | 61        |
| 4.5.2.1    | Control de la Documentación de los suministros.....   | 61        |
| 4.5.2.2    | Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica..... | 61        |
| 4.5.2.3    | Control de recepción mediante ensayos.....  | 61        |
| 4.5.3      | Control de ejecución de la obra .....   | 62        |
| 4.5.3.1    | Control de calidad líneas subterráneas de MT .....  | 62        |
| 4.5.3.1.1  | Trazado de línea y apertura de las zanjas .....   | 62        |
| 4.5.3.1.2  | Empalmes y terminaciones .....  | 72        |
| 4.5.4      | Control obra terminada.....   | 72        |
| 4.5.5      | Documentación seguimiento obra .....  | 72        |
| 4.5.5.1    | Documentación obligatoria durante la ejecución de la obra.....                                | 73        |
| 4.5.5.2    | Documentación del control de la obra .....  | 73        |

|  |                                |   |
|--|--------------------------------|---|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   | 31/01/2023 12:38               | PÁGINA 52/205   |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |
|  |                                |   |

#### 4.1 OBJETO

El objeto del presente anexo es dar cumplimiento al apartado 8 "Aseguramiento de la calidad" de la ITC-LAT 06 del R.D. 223/2008, de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias BOE (19-03-08).

#### 4.2 ALCANCE

El presente documento define los sistemas y procedimientos que el proyectista y/o contratista de la instalación utilizarán para garantizar la calidad del proyecto y su ejecución en todas sus fases, cumpliendo con los requisitos del mismo.

El presente documento contempla la identificación de las actividades que deberán ejecutarse para asegurar la calidad durante los procesos de planificación del proyecto, diseño del proyecto y procesos de revisión durante las etapas del proyecto, con el fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos marcados.

También debemos definir las funciones y responsabilidades de las partes involucradas y los mecanismos de revisión y seguimiento del proyecto. El objetivo de las tareas definidas en el Plan de Aseguramiento de la Calidad, fundamentalmente será cumplir una labor preventiva.

Se establecerán las directrices para el control de la calidad de la ejecución de las obras en todas sus fases, que servirán de base para la elaboración del Plan de Calidad que para las mismas ha de redactar el contratista adjudicatario de la ejecución de las instalaciones en proyecto.

El Plan de Aseguramiento de la Calidad es conforme con el Sistema de Gestión de la Calidad, definido, implantado y certificado según norma ISO 9001. En este sentido, siempre que sea preciso, los Procedimientos Generales y Procesos, del Sistema de Gestión de la Calidad, actuarán complementariamente al Plan de Aseguramiento de la Calidad.

#### 4.3 REGLAMENTACIÓN

A continuación, se indican los documentos a tener en cuenta durante la ejecución de los trabajos, en los que se incluyen los requisitos técnicos y de calidad exigidos por el cliente:

- Norma UNE-ISO 9001:2008.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
|  | YOLANDA FUENTES CRIADO         | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 53/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

## 4.4 FASE DE PROYECTO

### 4.4.1 Requisitos del cliente

El objeto de este apartado es establecer el método operativo que asegure que los requisitos del cliente son entendidos, recogidos y validados en el proyecto.

Asimismo, se establece la sistemática para recoger todas las modificaciones que el cliente imponga al proyecto durante la redacción del mismo.

Entendemos como requisitos del cliente las necesidades o especificaciones que el cliente quiere cubrir con la ejecución del proyecto objeto de la asistencia técnica.

### 4.4.2 Responsabilidades

- Coordinador de proyectos:
  1. Recoger y documentar los requisitos del cliente según establece el presente procedimiento.
  2. Verificar que en el diseño del proyecto se han tenido en cuenta todas las necesidades y requerimientos del cliente.
- Técnico de Proyecto
  3. Recopilar los requisitos del cliente, con anterioridad de la fase de recopilación de datos de partida y/o redacción del proyecto.
  4. Asegurar en la realización de los proyectos, el cumplimiento de todos los requisitos del cliente.

### 4.4.3 Descripción

Una vez que se ha adjudicado/encargado un nuevo proyecto a la empresa, y se inicia el proceso del mismo, se seguirán los siguientes pasos:

- El Coordinador de proyectos examina el encargo realizado, analiza el alcance del mismo y realiza una revisión inicial de los requisitos del Cliente.
- El Técnico de Proyecto establece reuniones con el cliente para completar y definir el objetivo o requisitos a cubrir tras la ejecución del proyecto objeto del encargo realizado.

De estas reuniones se determinarán los requisitos que debe cumplir el proyecto, los cuales se recogerán en el aplicativo de Gestión de Proyectos.

Toda comunicación con el cliente se realizará vía correo electrónico, archivando dicha información en la carpeta digital del proyecto.

### 4.4.4 Modificaciones y requisitos adicionales

Durante la fase de redacción del proyecto, puede ocurrir que a petición del cliente existan nuevos requisitos que se deban incluir en el proyecto, o se produzcan modificaciones en los requisitos iniciales del mismo.

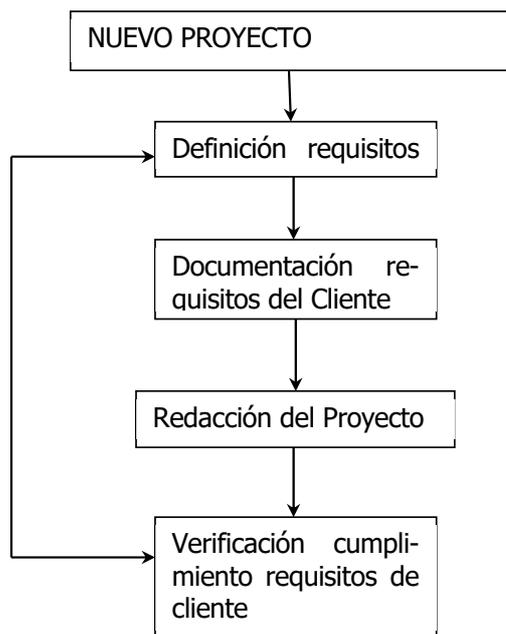
|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 54/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

Las posibles modificaciones de los requisitos iniciales y los requisitos adicionales que puedan surgir, serán contempladas en el aplicativo de Gestión de Proyectos y archivados en la correspondiente carpeta del Proyecto.

#### 4.4.5 Verificación de los requisitos de cliente

En la fase de verificación del proyecto, el Coordinador de Proyectos, comprobará que se han cumplido todos los requisitos demandados por el cliente y las posibles modificaciones o ampliaciones de los mismos.

#### 4.4.6 Sistemática de tratamiento de requisitos del cliente



#### 4.4.7 Control diseño

El objeto es establecer la forma de planificar y controlar el diseño de los nuevos trabajos a desarrollar. Por ello es necesario:

- Cumplir con los plazos establecidos por el cliente y asegurar los recursos necesarios para la realización de las tareas programadas.
- Asegurar que el proyecto recoge todos los requisitos establecidos por el cliente.
- Asegurar el cumplimiento y la aplicación de todos los datos de partida.

Establecer los mecanismos y el método operativo para asegurar que todos los errores o deficiencias encontrados a lo largo de la realización del trabajo, en su revisión o validación, así como durante el periodo de ejecución del mismo, sean canalizados, dirigidos y corregidos durante el desarrollo del proyecto.

|                        |                                |   |               |
|------------------------|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 55/205 |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |



#### 4.4.7.1 **Responsabilidades**

Director Técnico.

- Definir las fases de revisión del proyecto junto al Departamento de Calidad de la empresa.

Técnicos de Proyecto.

- Redactar todos los documentos del proyecto. Realizar las modificaciones de los documentos afectados por discrepancias.

Coordinador de Proyectos.

- Realizar las verificaciones y validaciones de los proyectos.

#### 4.4.7.2 **Datos de partida**

Una vez recibido el encargo de la realización del trabajo por parte del cliente, se definen y analizan las especificaciones iniciales del diseño, teniendo como base los requisitos definidos por el cliente y en aquellos otros implícitos, legales o normativos, que sean de aplicación.

Estas especificaciones iniciales se documentan en el formato correspondiente. Una vez consensuadas con el cliente, las especificaciones iniciales constituirán los Datos de Partida del Proyecto.

El Departamento de Proyectos lleva un control individualizado de los trabajos mediante un aplicativo de Gestión de Proyectos, donde se reflejan entre otros datos, el código del trabajo, fechas de entrada y de finalización del mismo.

Posteriormente el técnico encargado del proyecto abre un archivo informático dedicado a contener la correspondiente documentación generada por ese proyecto (según se indica en la instrucción técnica correspondiente para cada tipo de proyecto, en las que además se indica el proceso a seguir).

Tanto para la definición, como para las posteriores modificaciones de los Datos de Partida se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- Características funcionales (requisitos).
- Características mecánicas, eléctricas y/o materiales.
- Requisitos de Calidad aplicables.
- Normativa a tener en cuenta, así como requisitos legales y/o reglamentarios.

Además de los Datos de Partida, se archiva la documentación generada en la definición de las especificaciones iniciales, debidamente identificada con el número de proyecto, por si es necesaria una consulta posterior.

#### 4.4.7.3 **Planificación**

Se lleva a cabo mediante el formato correspondiente según procedimiento de Calidad.

Contempla las etapas del diseño que se van a ejecutar y el responsable de cada una de ellas, así como las Revisiones, Verificaciones y Validaciones que se considere oportuno

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 56/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

realizar, además de las ya establecidas como norma general, y que se indican en los apartados siguientes.

El procedimiento del proyecto contempla igualmente las relaciones entre el personal responsable de cada una de las partes y en que fases, a quién y qué documentación se debe transmitir.

Durante el desarrollo del proyecto se verificará el cumplimiento de los procesos establecidos por el sistema de Calidad, realizándose la puesta al día del mismo con las modificaciones exigidas por el desarrollo de las actividades del proyecto.

#### **4.4.7.4 Revisión diseño**

Mediante la revisión del diseño se pretende analizar el proceso de diseño para confirmar que éste se adecua con los requerimientos predefinidos de modo que se puedan corregir las deficiencias detectadas. Se establece una revisión inicial del diseño.

##### Revisión inicial del diseño

Ésta tiene lugar una vez documentados los datos de partida y constituye la primera fase dentro de la planificación del diseño. En ella se determina la trayectoria a seguir durante el proceso de diseño teniendo en cuenta los datos iniciales. Para ello se estudian las diferentes alternativas en cuanto a materiales, trazados o ubicaciones, etcétera llegando a una definición acorde con las características del proyecto.

##### Revisiones adicionales

Dependiendo de la complejidad del proyecto se pueden programar revisiones adicionales. Estas revisiones se pueden realizar, además de por el personal responsable, con el cliente final. En cada revisión se repasan sistemáticamente los resultados obtenidos en la parte de diseño que se esté revisando, en cuanto a especificaciones de materiales, planos, condiciones de fabricación, etc., y su interrelación con las otras fases, comprobando la adecuación para el cumplimiento de los datos de partida.

Dentro de estas revisiones se comprueban los datos de partida y los requisitos del cliente. Se verificará especialmente el cumplimiento técnico-económico del proyecto.

En caso de detectar alguna discrepancia o no conformidad, se registraría por parte del Responsable de Calidad.

Todas las discrepancias se irán anotando en la documentación sujeta al proyecto.

#### **4.4.7.5 Verificación del diseño**

La verificación del diseño tiene por objeto comprobar que los Datos Finales del Diseño cumplen los requisitos definidos en los Datos iniciales.

Se establece, una verificación del diseño, una vez obtenidos los datos finales al concluir todas las etapas del diseño. En esta verificación se revisa y aprueba toda la documentación del proyecto antes de proceder a su difusión. Dicha verificación queda contemplada en el aplicativo de Gestión de Proyectos.

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 57/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

Una verificación no satisfactoria implica realizar cambios en el diseño, y por tanto en los Datos Finales del mismo, por lo que se realiza una nueva Verificación después de realizados los cambios.

La validación del proyecto se producirá cuando sea aceptado por el propio cliente mediante certificación o facturación de los mismos.

#### 4.4.7.6 Validación del diseño

La Validación es la última etapa del diseño y consiste en la confirmación de que el producto resultante es adecuado al uso previsto.

Dicha Validación será realizada por el Coordinador de Proyectos y será registrada en el aplicativo de Gestión de Proyectos.

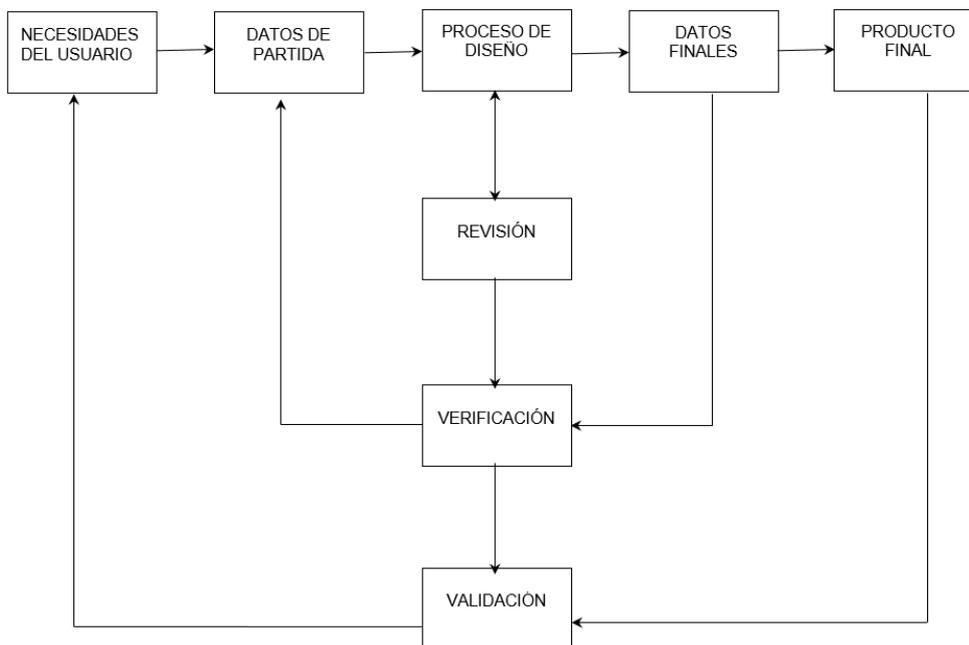
Cualquier incidencia o comunicación realizada con el cliente posteriormente a la entrega será registrada y guardada en la carpeta correspondiente al proyecto realizado.

Una validación no satisfactoria implica realizar cambios en el diseño y, por tanto, en los datos Finales del mismo, por lo que se realiza una nueva Verificación y Validación después de realizados los cambios.

Todos los cambios serán contemplados en la documentación creada indicando la versión que contempla.

En caso de discrepancias se realizará la pertinente No Conformidad tal como contempla en Sistema de Calidad de la empresa.

#### 4.4.7.7 Etapas control de diseño



|                        |                                |   |               |
|------------------------|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 58/205 |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |



#### 4.4.8 Control de la documentación

Todos los documentos de diseño son objeto de control de la documentación de acuerdo a lo establecido en los Procedimientos de Calidad de la empresa.

Toda la documentación utilizada durante la fase de diseño será archivada en la carpeta digital referenciada según el aplicativo de Gestión de Proyectos.

Los documentos definitivos de diseño permanecen controlados y no pueden difundirse hasta haber sido revisados y aprobados.

Toda la documentación generada en papel por un proyecto será escaneada y archivada en la carpeta digital del proyecto.

Se realizarán copias de seguridad en formato digital de toda la documentación, tal como establece el Sistema de Gestión de la Calidad de la empresa.

#### 4.4.9 Comunicaciones

En la tabla siguiente se resumen los tipos de comunicaciones entre el personal que desarrolla tareas en el proceso del proyecto y el cliente:

| TIPO                                     | MODO DE REALIZACIÓN                           | REGISTROS                             |
|--|---|---------------------------------------|
| <b>Intercambio información operativa</b> | Procedimientos de trabajo<br>Verbal<br>e-mail | Los que establece el SGC<br>No<br>No  |
| <b>Información general</b>               | Verbal<br>Reuniones                           | No<br>Acta de la reunión (si procede) |

Durante el desarrollo de las diferentes actividades, si fuera requerido, se informará periódicamente al cliente de la planificación del proyecto.

#### 4.4.10 No conformidades

El Sistema de Gestión de la Calidad, tiene definido un procedimiento para el tratamiento de las no conformidades, en el que se describe cual será el procedimiento a seguir (P3 tratamiento no conformidades).

Cualquier persona que detecte una desviación o no conformidad durante el transcurso de su trabajo deberá abrir una no conformidad, en la aplicación instalada en la intranet, a través de la cual se notifica al Coordinador de Proyectos y al Departamento de Calidad. Se procederá al análisis de las causas que la han originado, y conjuntamente se aplicará, una resolución, si la desviación es una cosa puntual, o una acción correctiva, en el caso de no conformidades reiterativas o más complejas, para evitar que pueda repetirse.

En el caso de que surgiera cualquier reclamación por parte del cliente, esta será recogida como una no conformidad externa, y su tratamiento será el mismo que la no conformidad interna, ero en este caso, el análisis y la resolución deberá ser notificada al cliente.

|                        |                                |   |               |
|------------------------|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 59/205 |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |



#### 4.4.11 Identificación y actualización requisitos legales

Se establece un procedimiento para la identificación, acceso y puesta al día de los Requisitos Legales de aplicación.

Será responsabilidad del Responsable de Calidad mantener un registro con toda la legislación vigente, de cualquier índole, que sea de afcción a todas las tipologías de proyectos realizados por la empresa.

Será su responsabilidad mantenerlo y ponerlo al día, además de hacer que el resto de la plantilla tenga acceso al mismo y lo apliquen en todos los procedimientos de la empresa.

Todo el personal de la empresa deberá informar al Responsable de Calidad las noticias legales que pudiera conocer, debiendo tener todos los empleados un grado de implicación máximo.

El registro de la legislación es la primera y única fuente de consulta que debe tener toda la organización. En caso de detectar la falta de una normativa aplicable, deberá indicarse al Responsable de Calidad que será el responsable de añadirlo al registro.

Los registros legales que dejen de estar en vigor se consideraran documentos obsoletos y se procederá a su eliminación. El Responsable de Calidad identificará la legislación fuera de vigencia y procederá a su eliminación.

El listado de Requisitos Legales identificados y las disposiciones legales identificadas son archivados por el Responsable de Calidad.

### 4.5 FASE DE EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN

#### 4.5.1 Condiciones en la ejecución de las obras

Las obras de construcción de las infraestructuras se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable y a las normas de la buena práctica constructiva.

La documentación de referencia será la siguiente:

- Proyecto Técnico.
- Documento interno de Evaluación de Riesgos y de medios de Protección y Prevención a adoptar.
- Condiciones particulares que puedan recoger las licencias de obra y autorizaciones de organismos oficiales y empresas de servicios.

Entre la documentación que se genere, se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas componentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el punto 5.2 se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra.

Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

|                        |                                |   |               |
|------------------------|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 60/205 |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |



## 4.5.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

### 4.5.2.1 Control de la Documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hora de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

### 4.5.2.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

### 4.5.2.3 Control de recepción mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del documento puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 61/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

### 4.5.3 Control de ejecución de la obra

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa.

Para ello se efectuarán, como mínimo, los controles de los puntos que se relacionan a continuación.

#### 4.5.3.1 Control de calidad líneas subterráneas de MT

##### 4.5.3.1.1 Trazado de línea y apertura de las zanjas

###### 4.5.3.1.1.1 *Trazado*

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados y de acuerdo con el proyecto (COD 01).

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales, cuidando de no afectar a las cimentaciones de los mismos (COD 02).

###### 4.5.3.1.1.2 *Apertura zanjas*

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas - término que se utilizará en lo que sigue para designar la excavación en la que se han de instalar los cables - marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen puentes o llaves para la contención del terreno (COD 01).

Antes de proceder a la apertura de las zanjas, se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto (COD 02).

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de las zanjas como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos (COD 03).

Al marcar el trazado de las zanjas, se tendrá en cuenta el radio mínimo de curvatura de las mismas, que no podrá ser inferior a 15 veces el diámetro de los cables que se vayan a canalizar (COD 04).

Para las secciones más normales de los cables MT normalizados, los radios mínimos de curvatura serán según cuadro adjunto.

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 62/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

| SECCIÓN CABLE (mm <sup>2</sup> ) | DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO (mm) |                 | RADIO MÍNIMO DE CURVATURA (mm) |                 |
|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|--------------------------------|-----------------|
|                                  | TIPO CABLE                        |                 | TIPO CABLE                     |                 |
|                                  | HEPRZ1 12/20 kV                   | HEPRZ1 18/30 kV | HEPRZ1 12/20 kV                | HEPRZ1 18/30 kV |
| 150                              | 32,0                              | 36,3            | 480                            | 545             |
| 240                              | 36,0                              | 40,4            | 540                            | 606             |
| 400                              | 41,3                              | 45,7            | 620                            | 686             |

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad determinada, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso (COD 05).

Se eliminará toda rugosidad del fondo que pudiera dañar la cubierta de los cables y se extenderá una capa de arena fina de 6 cm de espesor, que servirá para nivelación del fondo y asiento de los cables cuando vayan directamente enterrados (COD 06).

Cuando las tierras extraídas se acopien al lado de la zanja, se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja (COD 07).

La zona de trabajo estará adecuadamente vallada, y dispondrá de las señalizaciones necesarias y de iluminación nocturna en color ámbar o rojo (COD 08).

El vallado debe abarcar todo elemento que altere la superficie vial (casetas, maquinaria, materiales apilados, etc.), será continuo en todo su perímetro y con vallas consistentes y perfectamente alineadas, delimitando los espacios destinados a viandantes, tráfico rodado y canalización. En los accesos a la zona de trabajo figurará en un lugar visible, un cartel que indique las obligaciones a cumplir en la zona de trabajo. La obra estará identificada mediante letreros normalizados por los Ayuntamientos.

Se instalará la señalización vertical necesaria para garantizar la seguridad de viandantes, automovilistas y personal de obra. Las señales de tránsito a disponer serán, como mínimo, las exigidas por el Código de Circulación y las Ordenanzas vigentes.

#### 4.5.3.1.1.3 Dimensiones de las zanjas

Las dimensiones - anchura y profundidad - de las canalizaciones se establecen de manera que su realización sea la más económica posible y que, a la vez, permitan una instalación cómoda de los cables.

Teniendo en cuenta que en el subsuelo debe establecerse una ordenación de canalizaciones y las profundidades fijadas para las líneas de baja tensión, se considera que la profundidad mínima de instalación en la parte inferior de los cables de MT debe ser de 80 cm.

Esta profundidad podrá reducirse en casos especiales debidamente justificados, pero debiendo entonces utilizarse chapas de hierro y tubos hormigonados, según estándar, u otros dispositivos que aseguren una protección mecánica equivalente de los cables,

|                        |                                |   |               |
|------------------------|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 63/205 |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |



teniendo en cuenta que, de utilizar tubos, debe colocarse en su interior las tres fases de MT.

Se distinguen los casos de excavación en:

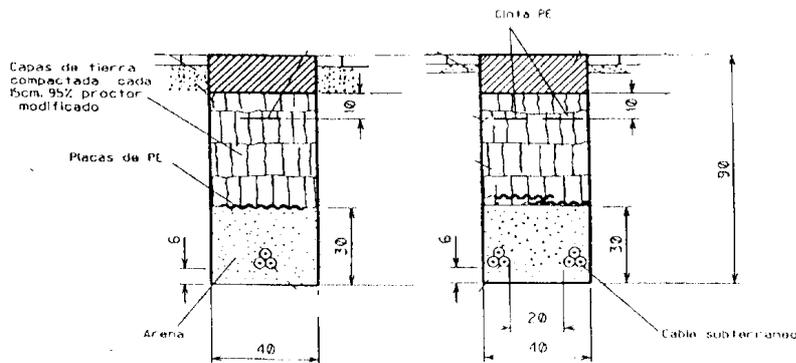
- acera (o paseo) y tierra
- vados
- calzadas, cruces de calle y carreteras

#### 4.5.3.1.1.4 Zanjas en acera o tierra

(COD 01) Sin perjuicio de lo estipulado en la reglamentación autonómica y municipal, la anchura de la zanja debe ser lo más reducida posible, por razones económicas, y relacionada con la profundidad para permitir una fácil instalación de los cables.

En razón a ello, se establece en 0,40 m la anchura de estas zanjas para 1 y 2 circuitos, debiendo preverse una mayor dimensión en las zonas de confección de empalmes. Los cables estarán enterrados o en interior de tubos secos u hormigonados. Ver figura 1.

Figura 1



#### 1 CIRCUITO EN ACERA      2 CIRCUITOS EN ACERA

En la reposición de los acabados superficiales se tendrán en cuenta los sobre anchos estipulados en la normativa municipal.

#### 4.5.3.1.1.5 Zanjas en vados y cruces de calles

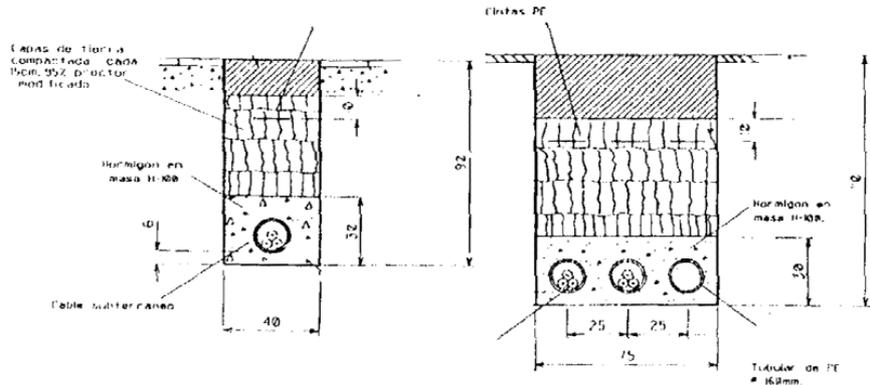
(COD 02) En estos casos, los cables, que se instalen discurrirán por el interior de tubulares, en los casos de cruces se preverán de uno o varios tubos de reserva.

Las anchuras de las zanjas variarán en función del número de tubulares que se dispongan. En la reposición de los acabados superficiales se tendrán en cuenta los sobre anchos estipulados en la normativa municipal.

|                        |                               |   |               |
|------------------------|-------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO |                               | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 64/205 |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |

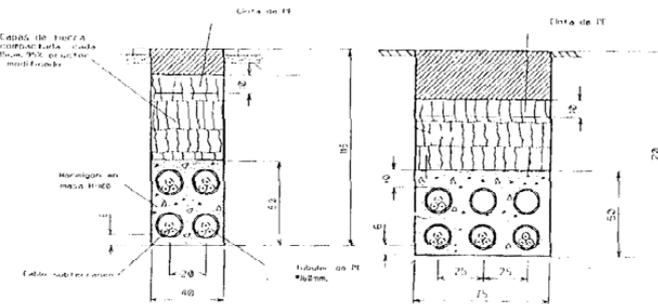


Figura 2



1 CIRCUITO EN ACERA  
(TUBO HORMIGONADO)

2 CIRCUITOS EN CALZADA  
(TUBOS HORMIGONADOS)



4 CIRCUITOS EN ACERA  
(TUBOS HORMIGONADOS)

4 CIRCUITOS EN CALZADA  
(TUBOS HORMIGONADOS)

4.5.3.1.1.6 *Varios cables en la misma zanja*

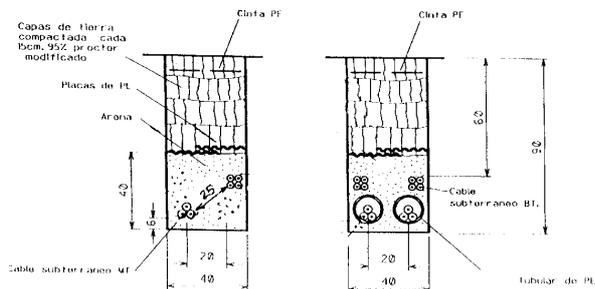
(COD 03) Cuando en una zanja coincidan varias cuaternas de cable de MT, se dispondrán a la misma profundidad, manteniendo una separación de 15 cm, como mínimo, entre dos cuaternas de cables adyacentes, en algunos casos se aumentará la anchura de la excavación, así como la de la protección mecánica.

Si se trata de cables de BT y MT que deban discurrir por la misma zanja, se situarán los de BT a la profundidad reglamentaria (60 cm, si se trata de aceras y tierra). La distancia reglamentaria entre ambos circuitos debe ser de 25 cm; en el caso de no poder conseguirse por la dimensión de la zanja, los cables de MT se instalarán bajo tubo. Ver figura 3.

En los vados y cruces ambos circuitos de BT y MT irán entubados.

Tanto una como otra canalización contarán con protección mecánica.

Figura 3



#### 4.5.3.1.1.7 Características de los tubulares

Presentarán una superficie interior lisa y tendrán un diámetro interno apropiado al de los cables que deban alojar y no inferior a 1,6 veces el diámetro aparente del terno (mínimo de 15 cm).

Los tubos serán de polietileno de alta densidad y de diámetro exterior no inferior al estipulado en proyecto ni en las Normas Técnicas Particulares de ENDESA aplicables a cada territorio.

#### 4.5.3.1.1.8 Transporte de bobinas de cables

La carga o descarga, sobre camiones o remolques adecuados, se hará siempre mediante una barra que pase por el orificio central de la bobina (COD 01).

Bajo ningún concepto, se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que la abracen y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo, no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde el camión o remolque, aunque el suelo esté cubierto de arena (COD 02).

Cuando se desplace la bobina por tierra, rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma (COD 03).

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando (COD 04).

#### 4.5.3.1.1.9 Tendido de cables

Antes de empezar el tendido del cable, se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso del suelo con pendiente, es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por barras y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

El desenrollado del conductor se realizará de forma que éste salga por la parte superior de la bobina (COD 01).

El fondo de la zanja deberá estar cubierto en toda su longitud con una capa de arena fina de **6 cm de espesor antes de proceder al tendido de los cables** (COD 02).

|  |                               |   |               |
|--|-------------------------------|---|---------------|
|  | YOLANDA FUENTES CRIADO        | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 66/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                               |   |               |

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo en cuenta siempre que el radio de curvatura de los mismos, aunque sea accidentalmente, no debe ser inferior a 20 veces su diámetro durante el tendido ni inferior a 15 veces el diámetro aparente una vez instalados (COD 03).

Para la coordinación de movimientos de tendido se dispondrá de personal y los medios de comunicación adecuados.

Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja (COD 04).

También se puede tender mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe exceder de 3 kg/mm<sup>2</sup>. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción (COD 05).

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable, dispuestos sobre el fondo de la zanja, para evitar el rozamiento del cable con el terreno (COD 06).

Durante el tendido, se tomarán precauciones para evitar que el cable sufra esfuerzos importantes, golpes o rozaduras (COD 07).

En las curvas, se tomarán las medidas oportunas para evitar rozamientos laterales de cable (COD 08).

No se permitirán desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano (COD 09).

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja y siempre sobre rodillos.

No se dejarán nunca los cables tendidos en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlos con la capa de mínimo 8 cm arena fina y la protección de la placa de PE (COD 10).

En todo momento, las puntas de los cables deberán estar selladas mediante capuchones termorretráctiles o cintas autovulcanizables para impedir los efectos de la humedad, no dejándose los extremos de los cables en la zanja sin haber asegurado antes la buena estanqueidad de los mismos (COD 11).

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m (COD 12).

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido (COD 13).

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas, al terminar los trabajos, en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente se causara alguna avería a dichos servicios, se avisará con toda urgencia a la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación.

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 67/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

Cada metro, envolviendo las tres fases de MT, se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos, evitando la dispersión de los mismos por efecto de las corrientes de cortocircuito o dilataciones (COD 14).

Antes de pasar el cable por una canalización entubada, se limpiará la misma para evitar que queden salientes que puedan dañarlos y se revisarán las arquetas, comprobando que coinciden con las indicaciones de proyecto (dimensiones, tapa, marca, limpieza, ubicación, etc.) (COD 15).

Nunca se pasarán dos circuitos de MT por un mismo tubo (COD 16).

En las entradas de los tubulares se evitará que el cable roce el borde los mismos (COD 17).

Los extremos de los tubulares de reserva llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse un tabique para su fijación y quedarán también tapados.

Se procurará separar los cables entre sí a fin de poder introducir mortero ignífugo entre ellos. Los tubos que se instalen y no se utilicen se taparán con ladrillos.

Cuando las líneas salgan de los Centros de Transformación se empleará el mismo sistema descrito (COD 18).

#### 4.5.3.1.1.10 Cruzamientos

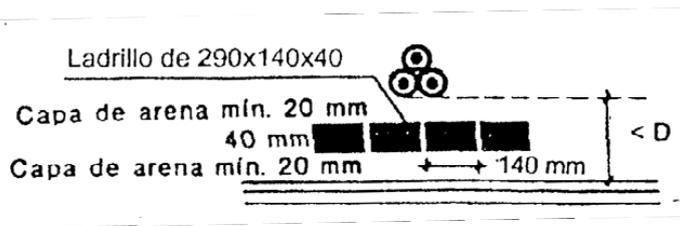
Cables de MT o BT directamente enterrados. (COD01)

Se procurará efectuar el cruzamiento a una distancia D superior a 25 cm para BT y 20 cm para MT; la distancia mínima del punto de cruce hasta un empalme será de al menos 1 m.

En los casos en los que no puedan respetarse estas distancias, el cable que se tienda último se dispondrá separado mediante divisiones de adecuada resistencia mecánica. (Figura 4).

La protección podrá ser de ladrillos macizos de 290 x 140 x 40 mm y con una capa de arena a cada lado de 20 mm mínimo. También podrá usarse Euronite.

Figura 4



Cables telefónicos o telegráficos subterráneos. (COD 02)

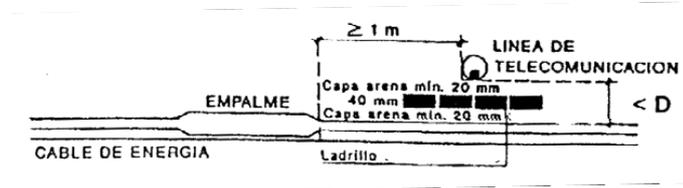
Se procurará efectuar el cruzamiento a una distancia D superior a 20 cm, la distancia mínima del punto de cruce hasta un empalme será de al menos 1 m.

El cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación.

|                        |                                |   |               |
|------------------------|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 68/205 |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |

Si por justificadas exigencias técnicas no se pudiera respetar las distancias señaladas, sobre el cable inferior debe aplicarse una protección de adecuada resistencia mecánica. (Figura 5).

Figura 5



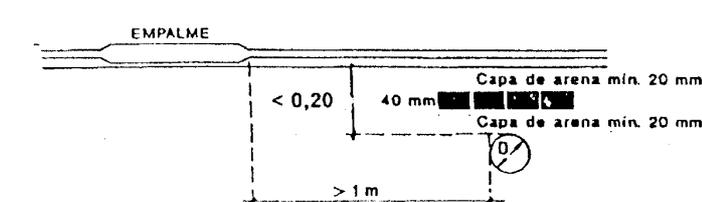
Conducciones de agua y gas. (COD 03)

Se procurará efectuar el cruzamiento a una distancia superior a 20 cm, en el caso de cruces con tuberías de gas de alta presión (más de 4 bar) esta distancia mínima será de 40 cm.

No debe efectuarse el cruce sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la conducción metálica.

En el caso de no poder mantener las distancias especificadas se colocará una protección mecánica de adecuada resistencia. (Figura 6).

Figura 6



No debe existir ningún empalme del cable de energía a una distancia inferior a 1m.

#### 4.5.3.1.1.11 Proximidades y paralelismos

Cables de energía directamente enterrados. (COD 01)

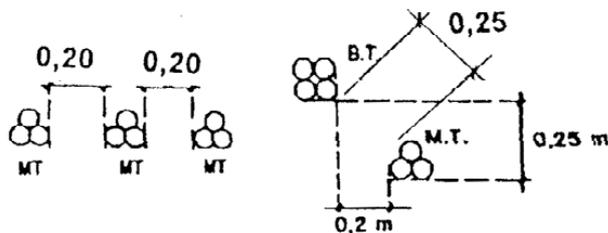
La distancia mínima a mantener entre las canalizaciones de diferentes empresas, será de 25 cm para BT y 20 para MT. Si son conexiones de servicios será de 30 cm.

Para reducir distancias, interponer divisorias con material incombustible y de adecuada resistencia mecánica. (Figura 7).

|                        |                                |   |               |
|------------------------|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 69/205 |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |



Figura 7

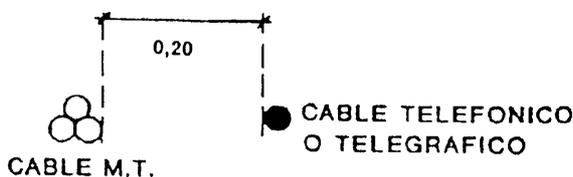


Cables telefónicos o telegráficos. (COD 02)

La distancia mínima a mantener será de 20 cm

Para reducir distancias, interponer divisorias con material incombustible y de adecuada resistencia mecánica. (Figura 8).

Figura 8

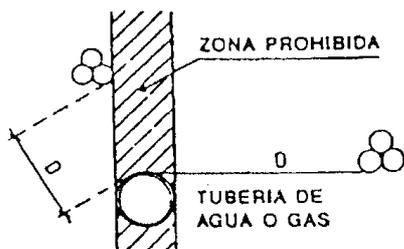


Conducciones enterradas de agua y gas. (COD 03)

La distancia mínima a mantener será de 20 cm. En el caso de tratarse de conducciones de gas a alta presión (más de 4 bar) será de 40 cm.

No debe efectuarse el cruce sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la conducción metálica. Figura 9

Figura 9



D = 20 cm, 30 cm en caso de presencia de conexión de servicio y 40 cm en caso de tuberías de gas de alta presión.

|                        |                                |   |               |
|------------------------|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 70/205 |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |



#### 4.5.3.1.1.12 Protección mecánica y señalización

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas en eventuales trabajos de excavación.

Para señalar la existencia de las mismas y protegerlas, a la vez, se colocarán las placas de PE normalizadas dispuestas encima de la capa de arena, siendo su anchura de 25 cm cuando se trate de proteger una sola terna de cables. La anchura se incrementará hasta cubrir todas las ternas caso de haber más de una (COD 01).

Las placas irán grabadas con el anagrama de la empresa eléctrica (COD 02).

Todo conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención, de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205, colocada a 0,40 m por encima de la placa de protección (COD 03).

Cuando en la misma zanja existan líneas de tensión diferente (MT y BT), en diferentes planos verticales, debe colocarse dicha cinta encima de cada conducción (COD 04).

#### 4.5.3.1.1.13 Relleno y cierre de zanjas

##### 4.5.3.1.1.13.1 Relleno de zanjas

Las Ordenanzas Municipales, muy variadas, pueden exigir el acopio de tierras "nuevas" o autorizar el empleo de las procedentes de la excavación y a ellas deberá atenderse (COD 01).

En cualquier caso, se efectuará por capas de 15 cm de espesor y con apisonado mecánico (COD 02).

En el lecho de la zanja irá una capa de arena fina de 6 cm de espesor mínimo cubriendo la anchura total de la zanja (COD 03).

Por encima del cable, irá otra capa de arena de espesor mínimo 8 cm, dispuesta también sobre la totalidad de la anchura (COD 04).

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario (COD 05).

Los primeros 30 cm por encima de la placa de protección, deben rellenarse con tierra fina exenta de cascotes y piedras, salvo en aquellos casos en que la normativa municipal exija que se rellene en su totalidad con grava-cemento (COD 06).

Si es necesario, para facilitar la compactación de las sucesivas capas, se regarán con el fin de que se consiga una consistencia del terreno semejante a la que presentaba antes de la excavación (COD 07).

Los cascotes y materiales pétreos se retirarán y llevarán al vertedero (COD 08).

#### 4.5.3.1.1.14 Reposición de pavimentos

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos (COD 01).

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 71/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

Deberá lograrse una homogeneidad, de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo (COD 02).

En general, se utilizarán en la reconstrucción, materiales nuevos, salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

#### 4.5.3.1.2 Empalmes y terminaciones

Para la confección de empalmes y terminales se seguirán los procedimientos establecidos por el fabricante y homologados por las empresas. Cuando se realicen en presencia o proximidad de instalaciones de gas, se utilizarán empalmes contráctiles en frío.

El técnico supervisor conocerá y dispondrá de la documentación necesaria para evaluar la confección del empalme o terminación.

En concreto será a revisar:

Dimensiones del pelado de cubierta, capa semiconductora externa e interna, utilización de manguitos correcta y su engaste con el utillaje necesario, limpieza y aplicación de calor uniforme (termorretráctil) o ejecución correcta de los contráctiles en frío.

Cualquier anomalía que pueda ser consecuencia de una posterior avería debe hacerse revisar y se hará constar en la hoja de control.

Los empalmes y terminales estarán identificados con el nombre del operario. El material utilizado será el aceptado por el Grupo Endesa.

Se establecen los siguientes códigos:

- Empalme unipolar cable seco, termorretráctil (COD01)
- Empalme unipolar cable seco. (COD 02)
- Empalme mixto. (COD 03)
- Terminación de interior o exterior. (COD 04)

#### **4.5.4 Control obra terminada**

En la obra terminada, bien sobre las infraestructuras en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable y el promotor.

#### **4.5.5 Documentación seguimiento obra**

Con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra es el siguiente:

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 72/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

#### 4.5.5.1 **Documentación obligatoria durante la ejecución de la obra**

Las instalaciones proyectadas dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre en caso de requerir Coordinación de Seguridad y Salud.
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.

#### 4.5.5.2 **Documentación del control de la obra**

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará el director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autoriza el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesionales correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten su interés legítimo.

#### Certificado final de obra

En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo construido de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El director de la obra certificará que la construcción ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

El certificado final de obra contemplará:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 73/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

b) Relación de las mediciones realizadas durante la ejecución de la obra y sus resultados.

Cádiz, noviembre de 2020

INGENIEROS EMETRES, S.L.P.

JORDI FLORES ARDIACA

Enginyer Tècnic Industrial

Col. nº 10.681



El Técnico Responsable

Jordi Flores Ardiaca

Número de Colegiado 10681 del CETILL

Nº Reg. Entrada: 202399901044860. Fecha/Hora: 31/01/2023 12:41:40

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
|  | YOLANDA FUENTES CRIADO         | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 74/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

**PROYECTO DE EJECUCIÓN  
DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 30 kV  
PARA LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR  
FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA", EN EL T.M.  
JIMENA DE LA FRONTERA (CÁDIZ)**

**5 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS**

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
|  | YOLANDA FUENTES CRIADO         | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 75/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |



A continuación, figura la relación de bienes y derechos afectados por las instalaciones proyectadas.

| FN | PL | PC   | RC             | TM FINCA              | TITULAR FINCA | OD (m²) | SPV (m²) | SPS (m²) | SV (m²) | ZIL (m²) | OT (m²) | CT                                  | AFECCIÓN                  |
|----|----|------|----------------|-----------------------|---------------|---------|----------|----------|---------|----------|---------|-------------------------------------|---------------------------|
| 1  | 17 | 94   | 11021A01700094 | Jimena de la Frontera | Desconocido   | -       | -        | 412,28   | -       | -        | -       | Pastos, improductivo, labor secoano | Paso de línea subterránea |
| 2  | 17 | 9022 | 11021A01709022 | Jimena de la Frontera | Desconocido   | -       | -        | 82,39    | -       | -        | -       | Cañada Real de los Angeles          | Paso de línea subterránea |
| 3  | 17 | 9018 | 11021A01709018 | Jimena de la Frontera | Desconocido   | -       | -        | 1153,02  | -       | -        | -       | Cañada Real de los Angeles          | Paso de línea subterránea |
| 4  | 16 | 9002 | 11021A01609002 | Jimena de la Frontera | Desconocido   | -       | -        | 99,92    | -       | -        | -       | Cañada Real de los Angeles          | Paso de línea subterránea |
| 5  | 15 | 9025 | 11021A01509025 | Jimena de la Frontera | Desconocido   | -       | -        | 4,28     | -       | -        | -       | Cañada Real de los Angeles          | Paso de línea subterránea |
| 6  | 15 | 9021 | 11021A01509021 | Jimena de la Frontera | Desconocido   | -       | -        | 317,31   | -       | -        | -       | Cañada Real de Gaucín               | Paso de línea subterránea |
| 7  | 16 | 9017 | 11021A01609017 | Jimena de la Frontera | Desconocido   | -       | -        | 899,95   | -       | -        | -       | Cañada Real de Gaucín               | Paso de línea subterránea |
| 8  | 16 | 9004 | 11021A01609004 | Jimena de la Frontera | Desconocido   | -       | -        | 2514,95  | -       | -        | -       | Cañada Real de Gaucín               | Paso de línea subterránea |
| 9  | 15 | 9024 | 11021A01509024 | Jimena de la Frontera | Desconocido   | -       | -        | 988,28   | -       | -        | -       | Cañada Real de Gaucín               | Paso de línea subterránea |
| 10 | 15 | 9017 | 11021A01509017 | Jimena de la Frontera | Desconocido   | -       | -        | 35,21    | -       | -        | -       | Camino La Morisca                   | Paso de línea subterránea |
| 11 | 13 | 9001 | 11021A01309001 | Jimena de la Frontera | Desconocido   | -       | -        | 1834,39  | -       | -        | -       | Cañada Real de Gaucín               | Paso de línea subterránea |
| 12 | 16 | 9011 | 11021A01609011 | Jimena de la Frontera | Desconocido   | -       | -        | 25,52    | -       | -        | -       | Carretera A-405                     | Paso de línea subterránea |
| 13 | 16 | 9010 | 11021A01609010 | Jimena de la Frontera | Desconocido   | -       | -        | 184,92   | -       | -        | -       | Cañada Real de Gaucín               | Paso de línea subterránea |
| 14 | 16 | 9006 | 11021A01609006 | Jimena de la Frontera | Desconocido   | -       | -        | 414,40   | -       | -        | -       | Zona Urbana                         | Paso de línea subterránea |
| 15 | 16 | 9007 | 11021A01609007 | Jimena de la Frontera | Desconocido   | -       | -        | 31,32    | -       | -        | -       | Cañada Real de Gaucín               | Paso de línea subterránea |



| FN | PL | PC   | RC             | TM FINCA              | TITULAR FINCA | OD (m²) | SPV (m²) | SPS (m²) | SV (m²) | ZIL (m²) | OT (m²) | CT                                  | AFECCIÓN                  |
|----|----|------|----------------|-----------------------|---------------|---------|----------|----------|---------|----------|---------|-------------------------------------|---------------------------|
| 16 | 13 | 9026 | 11021A01309026 | Jimena de la Frontera | Desconocido   | -       | -        | 80,28    | -       | -        | -       | Cañada Real de Gaucín               | Paso de línea subterránea |
| 17 | 13 | 9021 | 11021A01309021 | Jimena de la Frontera | Desconocido   | -       | -        | 173,08   | -       | -        | -       | Cañada Real de Gaucín               | Paso de línea subterránea |
| 18 | 13 | 83   | 11021A01300083 | Jimena de la Frontera | Desconocido   | -       | -        | 216,48   | -       | -        | -       | Pastos, improductivo, labor secoano | Paso de línea subterránea |

**FN.** Número de finca.

**PL.** Polígono.

**PC.** Parcela.

**RC.** Referencia Catastral.

**TM.** Término Municipal.

**OD (m²) OCUPACIÓN DEFINITIVA.** En el caso de apoyos metálicos se considera una ocupación de 9 m² por cada apoyo tipo monobloque.

**SPV (m²) SERVIDUMBRE DE PASO Y VIGILANCIA.** Corresponde a la superficie de servidumbre de paso para vigilancia y conservación en una franja de 1,5m. a ambos lados del eje de la línea aérea.

**SPS (m²) SERVIDUMBRE DE PASO SUBTERRÁNEO.** Corresponde a la superficie de servidumbre de paso para vigilancia y conservación en una franja de 1,5m. a ambos lados del eje de la línea subterránea. En esta zona queda limitada la plantación de árboles y se prohíbe la construcción de edificios e instalaciones industriales.

**SV (m²): SERVIDUMBRE DE VUELO.** Corresponde a la superficie de ocupación de los conductores en su máximo desplazamiento según el RLAT a 15°C y viento de 120 km / h

**ZIL (m²) ZONA DE INFLUENCIA.** Corresponde al límite de construcción y edificación según el RLAT a 5m. desde la zona de vuelo de los conductores (Un = 30 kV).

**OT (m²) OCUPACIÓN TEMPORAL.** En aquellos casos en que no existan caminos municipales de acceso a las zonas de instalación de soportes o que no se pueda aprovechar el corredor de servidumbre de paso por el vuelo de los conductores, será necesaria la ocupación de caminos particulares existentes y / o la creación de nuevos accesos con una anchura máxima de 4m.

**CT.** Clase de terreno.

|                        |                                |   |               |
|------------------------|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 77/205 |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |



**PROYECTO DE EJECUCIÓN  
DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 30 kV  
PARA LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR  
FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA", EN EL T.M.  
JIMENA DE LA FRONTERA (CÁDIZ)**

**6 PLIEGO DE CONDICIONES**

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
|  | YOLANDA FUENTES CRIADO         | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 78/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

## ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>6.1</b> | <b>CONDICIONES GENERALES</b> .....   | <b>80</b> |
| 6.1.1      | Objeto .....   | 80        |
| 6.1.2      | Campo de aplicación.....   | 80        |
| 6.1.3      | Características generales y calidades de los materiales .....  | 80        |
| 6.1.4      | Componentes y productos constituyentes de la instalación .....   | 80        |
| <b>6.2</b> | <b>CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN Y MONTAJE</b> .....   | <b>81</b> |
| 6.2.1      | Condiciones generales de ejecución de la obra.....   | 81        |
| 6.2.2      | Mejoras y variaciones del proyecto .....   | 82        |
| 6.2.3      | Organización en la obra .....  | 82        |
| 6.2.4      | Limpieza y seguridad en las obras .....  | 82        |
| 6.2.5      | Seguridad pública.....   | 82        |
| <b>6.3</b> | <b>RECEPCIÓN DE LAS OBRAS</b> .....  | <b>83</b> |
| <b>6.4</b> | <b>LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN</b> .....  | <b>84</b> |
| 6.4.1      | Preparación y programación de la obra.....   | 84        |
| 6.4.2      | Zanjas .....   | 84        |
| 6.4.2.1    | Zanjas en tierra.....  | 84        |
| 6.4.2.2    | Dimensiones y condiciones generales de ejecución .....   | 87        |
| 6.4.2.2.1  | Zanja normal para media tensión .....  | 87        |
| 6.4.2.3    | Zanja para media tensión en terreno con servicios .....  | 87        |
| 6.4.2.4    | Zanja con más de una banda horizontal .....  | 88        |
| 6.4.2.5    | Zanjas en roca .....   | 88        |
| 6.4.2.6    | Zanjas anormales y especiales .....  | 88        |
| 6.4.2.7    | Rotura de pavimentos .....   | 88        |
| 6.4.2.8    | Reposición de pavimentos .....   | 89        |
| 6.4.2.9    | Cruces (Cables entubados) .....  | 89        |
| 6.4.2.10   | Materiales.....  | 89        |
| 6.4.2.11   | Dimensiones y características generales de ejecución.....  | 90        |
| 6.4.2.12   | Características particulares de ejecución de cruzamiento y paralelismo con determinado tipo de instalaciones ..... | 91        |
| 6.4.2.13   | Tendido de cables .....  | 92        |
| 6.4.2.13.1 | Tendido de cables en zanja abierta.....  | 92        |
| 6.4.2.13.2 | Tendido de cables en galería o tubulares .....   | 94        |
| 6.4.2.13.3 | Tendido de cables en galería .....   | 95        |
| 6.4.2.14   | Montajes.....  | 95        |
| 6.4.2.14.1 | Empalmes .....   | 95        |
| 6.4.2.14.2 | Botellas terminales .....  | 96        |
| 6.4.2.14.3 | Autoválvulas y seccionador .....   | 96        |
| 6.4.2.14.4 | Herrajes y conexiones.....   | 96        |
| 6.4.2.14.5 | Colocación de soportes y palomillas .....  | 96        |
| 6.4.2.14.6 | Colocación de cables en tubos y engrapado en columna (entronques aéreo-subterráneos para media tensión) .....      | 97        |
| 6.4.2.15   | Transporte de bobinas de cables.....   | 97        |

|  |                                |   |
|--|--------------------------------|---|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   | 31/01/2023 12:38               | PÁGINA 79/205   |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |
|  |                                |   |

## 6.1 CONDICIONES GENERALES

### 6.1.1 Objeto

Este Pliego de Condiciones tiene por finalidad establecer los requisitos a los que se debe ajustar la ejecución de las líneas aéreas de media tensión hasta 30 Kv.

### 6.1.2 Campo de aplicación

El Pliego establece las Condiciones para el suministro, instalación, pruebas, ensayos, características y calidades de los materiales necesarios en el montaje de instalaciones eléctricas de líneas aéreas de Media Tensión hasta 30 kV, con el fin de garantizar:

- La seguridad de las personas,
- El bienestar social y la protección del medio ambiente,
- La calidad en la ejecución
- La minimización del impacto medioambiental y las reclamaciones de propiedades afectadas

### 6.1.3 Características generales y calidades de los materiales

Los materiales cumplirán con las especificaciones de las Normas UNE que les correspondan. con las Recomendaciones UNESA, y con las normas de Endesa que se establecen en la Memoria del Proyecto, aparte de lo que al respecto establezca el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y la reglamentación vigente.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por la Dirección de Obra.

### 6.1.4 Componentes y productos constituyentes de la instalación

Genéricamente la instalación contará con los elementos que se detallan a continuación.

- Conductores.
- Accesorios de sujeción.
- Protecciones.

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
|  | YOLANDA FUENTES CRIADO         | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 80/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

## 6.2 CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN Y MONTAJE

### 6.2.1 Condiciones generales de ejecución de la obra

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en el presente Pliego de Condiciones.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto.

Los ensayos y pruebas verificadas durante la ejecución de los trabajos, tienen el carácter de recepciones provisionales. Por consiguiente, la admisión parcial de materiales o de unidades de obra, que en cualquier forma o momento se realice, no exonera de la obligación que el Contratista contrae de garantizar la obra hasta la recepción definitiva de la misma.

#### Maquinaria y Herramientas

La maquinaria móvil que se utilice deberá disponer de los requisitos legales en vigor poniendo especial atención en: bocinas de advertencias, alarma contra el retroceso, freno de emergencia, espejos retrovisores, sistemas de luces, cabinas o techo anti-vuelco y tapas de seguridad en los tanques de combustible hidráulico.

Se deberá proveer cuanto sea preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en las debidas condiciones de seguridad.

Siempre deberán estar colocados en las máquinas que estén trabajando, o en disposición de hacerlo, las cubiertas del motor, los protectores del cárter y los protectores de rodillo en las máquinas de cadenas.

El manejo y utilización de las distintas máquinas deberá ser realizado por persona competente y cualificada.

El Director de Obra se reserva el derecho de rechazar en cualquier momento, aquellas herramientas que, por no estar en condiciones, no sean adecuadas para efectuar el trabajo a que están destinadas.

#### Seguridad

En el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto se describirán todos los riesgos a que están expuestos los trabajadores y las medidas correctoras para eliminar o minimizar estos riesgos.

Tal y como se indica en el R.D. 1627/1997, antes del comienzo de los trabajos cada contratista deberá de presentar un Plan de Seguridad y Salud para los trabajos que va a realizar que contendrá, como mínimo, los riesgos indicados en el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto.

Dichos Planes de Seguridad y Salud deberán de ser aprobados por el Director de Obra o por el Coordinador de Seguridad, en su caso, y cumplidos por los Contratistas.

En el caso de que durante el transcurso de los trabajos aparezcan nuevos riesgos no contemplados en los Planes de Seguridad y Salud, el Director de Obra o el Coordinador

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 81/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

de Seguridad, en su caso, deberá de incluirlos y proponer las medidas correctoras oportunas para corregirlos o minimizarlos.

El personal del Contratista deberá usar todos los dispositivos, herramientas y prendas de seguridad exigidos, tales como: casco, guantes de montador, cinturón de seguridad, pértiga, banquetas aislantes, etc., pudiendo la Dirección de Obra suspender los trabajos si estima que dicho personal está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra o el Coordinador de Seguridad, en su caso, podrá exigir por escrito al Contratista el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, pueda producir accidentes que hagan peligrar su integridad física o la de sus compañeros.

### 6.2.2 Mejoras y variaciones del proyecto

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de Obra.

### 6.2.3 Organización en la obra

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la Obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista.

El Contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la Obra, así como de la procedencia de los materiales.

### 6.2.4 Limpieza y seguridad en las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan, en todo momento, un buen aspecto a juicio del Director de Obra.

Se tomarán las medidas oportunas de modo que durante la ejecución de las obras se ofrezcan las máximas condiciones de seguridad posibles, en evitación de accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones. Durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrados y cercados los que por su índole fueran peligrosos.

### 6.2.5 Seguridad pública

El Contratista deberá tomar las precauciones máximas en las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y demás elementos del entorno de los peligros procedentes del trabajo.

Se deberá de prohibir el acceso a la obra a personas ajenas a ésta e incluir en el Plan de Seguridad y Salud correspondiente los riesgos a terceros, tal como se indicará en el Estudio de Seguridad y Salud.

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 82/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

### 6.3 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Para la recepción provisional de las obras una vez terminadas, la Dirección de Obra procederá, en presencia de los representantes del Contratista, a efectuar los reconocimientos y ensayos que se estimen necesarios para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto, las modificaciones autorizadas y a las órdenes de la Dirección de Obra.

No se recibirá ninguna instalación eléctrica que no haya sido probada con su tensión normal y demostrado su correcto funcionamiento.

Antes del reconocimiento de las obras el Contratista retirará de las mismas, hasta dejarlas totalmente limpias y despejadas, todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, bobinas de cables, medios auxiliares, tierras sobrantes de las excavaciones y rellenos, escombros, etc.

Se comprobará que los materiales coinciden con los admitidos por la Dirección de Obra en el control previo, se corresponden con las muestras que tenga en su poder, si las hubiere, y no sufran deterioro en su aspecto o funcionamiento. Igualmente se comprobará que la realización de las obras de tierra y hormigonado y el montaje de todas las instalaciones eléctricas han sido ejecutadas de modo correcto y terminado y rematado completamente.

En particular, se prestará atención sobre la verificación de los siguientes puntos:

#### RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

Se medirá la resistencia de aislamiento en los siguientes elementos:

Cables de 3ª Categoría de alimentación al CT

Se medirá la resistencia de aislamiento entre fases y entre fases y tierra, debiendo obtenerse valores correctos en todos los casos.

Cables de 3ª Categoría de alimentación al transformador

Se medirá la resistencia de aislamiento entre fases y entre fases y tierra, debiendo obtenerse valores correctos en todos los casos.

#### INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Se medirán las resistencias de puesta a tierra y las tensiones de paso y contacto y se comprobará que los valores obtenidos son inferiores a los valores requeridos en la reglamentación vigente.

Se verificará, igualmente, que la separación entre ambos circuitos de tierra es adecuada, así como la buena ejecución y estado de la instalación.

#### ELEMENTOS DE MANIOBRA

Los elementos de maniobra instalados y sus características se ajustarán a los previstos en el Proyecto.

Se comprobará que están perfectamente identificados y se actuará sobre los distintos dispositivos verificando su correcto funcionamiento.

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 83/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

## ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

Los elementos de protección instalados y sus características se ajustarán a los previstos en el Proyecto.

Se comprobará el buen funcionamiento de los relés de protección y su correcta regulación, así como los calibres de los fusibles.

Después de efectuado este reconocimiento y de acuerdo con las conclusiones obtenidas, se procederá a realizar las pruebas y ensayos correspondientes.

## 6.4 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

### 6.4.1 Preparación y programación de la obra

Para la buena marcha de la ejecución de un proyecto de línea eléctrica de media tensión, conviene hacer un análisis de los distintos pasos que hay que seguir y de la forma de realizarlos.

Inicialmente y antes de comenzar su ejecución, se harán las siguientes comprobaciones y reconocimientos:

Comprobar que se dispone de todos los permisos, tanto oficiales como particulares, para la ejecución del mismo (Licencia Municipal de apertura y cierre de zanjas, Condicionados de Organismos, etc.).

Hacer un reconocimiento, sobre el terreno, del trazado de la canalización, fijándose en la existencia de bocas de riego, servicios telefónicos, de agua, alumbrado público, etc. que normalmente se puedan apreciar por registros en vía pública.

Una vez realizado dicho reconocimiento se establecerá contacto con los Servicios Técnicos de las Compañías Distribuidoras afectadas (Agua, Gas, Teléfonos, Energía Eléctrica, etc.), para que señalen sobre el plano de planta del proyecto, las instalaciones más próximas que puedan resultar afectadas.

Es también interesante, de una manera aproximada, fijar las acometidas a las viviendas existentes de agua y de gas, con el fin de evitar, en lo posible, el deterioro de las mismas al hacer las zanjas.

El Contratista, antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas hará un estudio de la canalización, de acuerdo con las normas municipales, así como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos, etc.

Todos los elementos de protección y señalización los tendrá que tener dispuestos el contratista de la obra antes de dar comienzo a la misma.

### 6.4.2 Zanjas

#### 6.4.2.1 Zanjas en tierra.

Su ejecución comprende:

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 84/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

### Apertura de las zanjas

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras, evitando ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán, en el pavimento de las aceras, las zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno.

Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas se indicarán sus situaciones, con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar, de forma que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

Las zanjas se ejecutarán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se dejará un paso de 50 cm entre las tierras extraídas y la zanja, todo a lo largo de la misma, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierra registros de gas, teléfonos, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

En los pasos de carruajes, entradas de garajes, etc., tanto existentes como futuros, los cruces serán ejecutados con tubos, de acuerdo con las recomendaciones del apartado correspondiente y previa autorización del Supervisor de Obra.

### Suministro y colocación de protecciones de arenas

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto; exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual, si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará indistintamente de cantera o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de dos o tres milímetros como máximo.

Cuando se emplee la procedente de la zanja, además de necesitar la aprobación del Supervisor de la Obra, será necesario su cribado.

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 85/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

En el lecho de la zanja irá una capa de 10 cm. de espesor de arena, sobre la que se situará el cable. Por encima del cable irá otra capa de 15 cm. de arena. Ambas capas de arena ocuparán la anchura total de la zanja.

#### Suministro y colocación de protección de rasilla y ladrillo

Encima de la segunda capa de arena se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de un pie (25 cm.) cuando se trate de proteger un solo cable o terna de cables en mazos. La anchura se incrementará en medio pie (12,5 cm.) por cada cable o terna de cables en mazos que se añada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos, duros y fabricados con buenas arcillas. Su cocción será perfecta, tendrá sonido campanil y su fractura será uniforme, sin caliches ni cuerpos extraños. Tanto los ladrillos huecos como las rasillas estarán fabricados con barro fino y presentará caras planas con estrías.

Cuando se tiendan dos o más cables tripolares de M.T. o una o varias ternas de cables unipolares, entonces se colocará, a todo lo largo de la zanja, un ladrillo en posición de canto para separar los cables cuando no se pueda conseguir una separación de 25 cm. entre ellos.

#### Colocación de la cinta de Atención al cable

En las canalizaciones de cables de media tensión se colocará una cinta de cloruro de polivinilo, que denominaremos Atención a la existencia del cable, tipo UNESA. Se colocará a lo largo de la canalización una tira por cada cable de media tensión tripolar o terna de unipolares en mazos y en la vertical del mismo a una distancia mínima a la parte superior del cable de 30 cm. La distancia mínima de la cinta a la parte inferior del pavimento será de 10 cm.

#### Tapado y apisonado de las zanjas

Una vez colocadas las protecciones del cable, señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación (previa eliminación de piedras gruesas, cortantes o escombros que puedan llevar), apisonada, debiendo realizarse los 20 primeros cm. de forma manual, y para el resto es conveniente apisonar mecánicamente.

El tapado de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de diez centímetros de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas, si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno. La cinta de Atención a la existencia del cable, se colocará entre dos de estas capas, tal como se ha indicado en d). El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiencia de esta operación y por lo tanto serán de su cuenta posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

#### Carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes

Las tierras sobrantes de la zanja, debido al volumen introducido en cables, arenas, rasillas, así como el esponje normal del terreno serán retiradas por el contratista y llevadas a vertedero.

El lugar de trabajo quedará libre de dichas tierras y completamente limpio.

Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
|  | YOLANDA FUENTES CRIADO         | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 86/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

Durante la ejecución de las obras, éstas estarán debidamente señalizadas de acuerdo con los condicionamientos de los Organismos afectados y Ordenanzas Municipales.

#### **6.4.2.2 Dimensiones y condiciones generales de ejecución**

##### **6.4.2.2.1 Zanja normal para media tensión**

Se considera como zanja normal para cables de media tensión la que tiene 0,60 m. de anchura media y profundidad 1,10 m., tanto en aceras como en calzada. Esta profundidad podrá aumentarse por criterio exclusivo del Supervisor de Obras.

La separación mínima entre ejes de cables tripolares, o de cables unipolares, componentes de distinto circuito, deberá ser de 0,20 m. separados por un ladrillo, o de 25 cm. entre capas externas sin ladrillo intermedio.

La distancia entre capas externas de los cables unipolares de fase será como mínimo de 8 cm. con un ladrillo o rasilla colocado de canto entre cada dos de ellos a todo lo largo de las canalizaciones.

Al ser de 10 cm. el lecho de arena, los cables irán como mínimo a 1 m. de profundidad.

Cuando esto no sea posible y la profundidad sea inferior a 0,70 m. deberán protegerse los cables con chapas de hierro, tubos de fundición u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, siempre de acuerdo y con la aprobación del Supervisor de la Obra.

##### **6.4.2.3 Zanja para media tensión en terreno con servicios**

Cuando al abrir calas de reconocimiento o zanjas para el tendido de nuevos cables aparezcan otros servicios se cumplirán los siguientes requisitos.

- a) Se avisará a la empresa propietaria de los mismos. El encargado de la obra tomará las medidas necesarias, en el caso de que estos servicios queden al aire, para sujetarlos con seguridad de forma que no sufran ningún deterioro. Y en el caso en que haya que correrlos, para poder ejecutar los trabajos, se hará siempre de acuerdo con la empresa propietaria de las canalizaciones. Nunca se deben dejar los cables suspendidos, por necesidad de la canalización, de forma que estén en tracción, con el fin de evitar que las piezas de conexión, tanto en empalmes como en derivaciones, puedan sufrir.
- b) Se establecerán los nuevos cables de forma que no se entrecrucen con los servicios establecidos, guardando, a ser posible, paralelismo con ellos.
- c) Se procurará que la distancia mínima entre servicios sea de 30 cm. en la proyección horizontal de ambos.
- d) Cuando en la proximidad de una canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc., el cable se colocará a una distancia mínima de 50 cm. de los bordes extremos de los soportes o de las fundaciones.

Esta distancia pasará a 150 cm. cuando el soporte esté sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja. En el caso en que esta precaución no se pueda tomar, se utilizará una protección mecánica resistente a lo largo de la fundación del soporte, prolongada una longitud de 50 cm. a un lado y a otro de los bordes extremos de aquella con la aprobación del Supervisor de la Obra.

|                        |                                |   |               |
|------------------------|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 87/205 |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |



#### **6.4.2.4 Zanja con más de una banda horizontal**

Cuando en una misma zanja se coloquen cables de baja tensión y media tensión, cada uno de ellos deberá situarse a la profundidad que le corresponda y llevará su correspondiente protección de arena y rasilla.

Se procurará que los cables de media tensión vayan colocados en el lado de la zanja más alejada de las viviendas y los de baja tensión en el lado de la zanja más próximo a las mismas.

De este modo se logrará prácticamente una independencia casi total entre ambas canalizaciones.

La distancia que se recomienda guardar en la proyección vertical entre ejes de ambas bandas debe ser de 25 cm.

Los cruces en este caso, cuando los haya, se realizarán de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto.

#### **6.4.2.5 Zanjas en roca**

Se tendrá en cuenta todo lo dicho en el apartado de zanjas en tierra. La profundidad mínima será de 2/3 de los indicados anteriormente en cada caso. En estos casos se atenderá a las indicaciones del Supervisor de Obra sobre la necesidad de colocar o no protección adicional.

#### **6.4.2.6 Zanjas anormales y especiales**

La separación mínima entre ejes de cables multipolares o mazos de cables unipolares, componentes del mismo circuito, deberá ser de 0,20 m. separados por un ladrillo o de 0,25 m. entre caras sin ladrillo y la separación entre los ejes de los cables extremos y la pared de la zanja de 0,10 m.; por tanto, la anchura de la zanja se hará con arreglo a estas distancias mínimas y de acuerdo con lo ya indicado cuando, además, haya que colocar tubos.

También en algunos casos se pueden presentar dificultades anormales (galerías, pozos, cloacas, etc.). Entonces los trabajos se realizarán con precauciones y normas pertinentes al caso y las generales dadas para zanjas de tierra.

#### **6.4.2.7 Rotura de pavimentos**

Además de las disposiciones dadas por la Entidad propietaria de los pavimentos, para la rotura, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- a) La rotura del pavimento con maza (Almádena) está rigurosamente prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, con lajadera.

En el caso en que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales, de posible posterior utilización, se quitarán éstos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose luego de forma que no sufran deterioro y en el lugar que molesten menos a la circulación.

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 88/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

#### 6.4.2.8 **Reposición de pavimentos**

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad, de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción con piezas nuevas si está compuesto por losas, losetas, etc. En general serán utilizados materiales nuevos salvo las losas de piedra, bordillo de granito y otros similares.

#### 6.4.2.9 **Cruces (Cables entubados)**

- a) El Para el cruce de calles, caminos o carreteras con tráfico rodado.
- b) En las entradas de carruajes o garajes públicos.
- c) En los lugares en donde por diversas causas no debe dejarse tiempo la zanja abierta.

El cable deberá ir en el interior de tubos en los casos siguientes:

En los sitios en donde esto se crea necesario por indicación del Proyecto o del Supervisor de la Obra.

#### 6.4.2.10 **Materiales**

Los materiales a utilizar en los cruces normales serán de las siguientes cualidades y condiciones:

- a) Los tubos podrán ser de cemento, fibrocemento, plástico, fundición de hierro, etc. provenientes de fábricas de garantía, siendo el diámetro que se señala en estas normas el correspondiente al interior del tubo y su longitud la más apropiada para el cruce de que se trate. La superficie será lisa.

Los tubos se colocarán de modo que en sus empalmes la boca hembra esté situada antes que la boca macho siguiendo la dirección del tendido probable, del cable, con objeto de no dañar a éste en la citada operación.

- a) El cemento será Portland o artificial y de marca acreditada y deberá reunir en sus ensayos y análisis químicos, mecánicos y de fraguado, las condiciones de la vigente instrucción española del Ministerio de Obras Públicas. Deberá estar envasado y almacenado convenientemente para que no pierda las condiciones precisas. La dirección técnica podrá realizar, cuando lo crea conveniente, los análisis y ensayos de laboratorio que considere oportunos. En general se utilizará como mínimo el de calidad P-250 de fraguado lento.
- b) La arena será limpia, suelta, áspera, crujiendo al tacto y exenta de sustancias orgánicas o partículas terrosas, para la cual, si fuese necesario, se tamizará y lavará convenientemente. Podrá ser de río o miga y la dimensión de sus granos será de hasta 2 o 3 mm
- c) Los áridos y gruesos serán procedentes de piedra dura silíceo, compacta, resistente, limpia de tierra y detritus y, a ser posible, que sea canto rodado. Las dimensiones serán de 10 a 60 mm. con granulometría apropiada.

Se prohíbe el empleo del llamado revoltón, o sea piedra y arena unida, sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

- a) AGUA - Se empleará el agua de río o manantial, quedando prohibido el empleo de aguas procedentes de ciénagas.

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 89/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

MEZCLA - La dosificación a emplear será la normal en este tipo de hormigones para fundaciones, recomendándose la utilización de hormigones preparados en plantas especializadas en ello.

#### **6.4.2.11 Dimensiones y características generales de ejecución**

Los trabajos de cruces, teniendo en cuenta que su duración es mayor que los de apertura de zanjas, empezarán antes, para tener toda la zanja a la vez, dispuesta para el tendido del cable.

Estos cruces serán siempre rectos, y en general, perpendiculares a la dirección de la calzada. Sobresaldrán en la acera, hacia el interior, unos 20 cm. del bordillo (debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación).

El diámetro de los tubos será de 20 cm. Su colocación y la sección mínima de hormigonado responderán a lo indicado en los planos. Estarán recibidos con cemento y hormigonados en toda su longitud.

Cuando por imposibilidad de hacer la zanja a la profundidad normal los cables estén situados a menos de 80 cm. de profundidad, se dispondrán en vez de tubos de fibrocemento ligero, tubos metálicos o de resistencia análoga para el paso de cables por esa zona, previa conformidad del Supervisor de Obra.

Los tubos vacíos, ya sea mientras se ejecuta la canalización o que al terminarse la misma se queda de reserva, deberán taparse con rasilla y yeso, dejando en su interior un alambre galvanizado para guiar posteriormente los cables en su tendido.

Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc. deberán proyectarse con todo detalle.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 o 20 m., según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 3 m. en las que se interrumpirá la continuidad del tubo. Una vez tendido el cable estas calas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento o dejando arquetas fácilmente localizables para ulteriores intervenciones, según indicaciones del Supervisor de Obras.

Para hormigonar los tubos se procederán del modo siguiente:

Se hecha previamente una solera de hormigón bien nivelada de unos 8 cm. de espesor sobre la que se asienta la primera capa de tubos separados entre sí unos 4 cm. procediéndose a continuación a hormigonarlos hasta cubrirlos enteramente. Sobre esta nueva solera se coloca la segunda capa de tubos, en las condiciones ya citadas, que se hormigona igualmente en forma de capa. Si hay más tubos se procede como ya se ha dicho, teniendo en cuenta que, en la última capa, el hormigón se vierte hasta el nivel total que deba tener.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90º y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 90/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

ángulos grandes. Como norma general, en alineaciones superiores a 40 m. serán necesarias las arquetas intermedias que promedien los tramos de tendido y que no estén distantes entre sí más de 40 m.

Las arquetas sólo estarán permitidas en aceras o lugares por las que normalmente no debe haber tránsito rodado; si esto excepcionalmente fuera imposible, se reforzarán marcos y tapas.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable queda situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios para evitar su hundimiento. Sobre esta cubierta se echará una capa de tierra y sobre ella se reconstruirá el pavimento.

#### **6.4.2.12 Características particulares de ejecución de cruzamiento y paralelismo con determinado tipo de instalaciones**

El cruce de líneas eléctricas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50 m. y a una profundidad mínima de 1,30 m. con respecto a la cara inferior de las traviesas. En cualquier caso, se seguirán las instrucciones del condicionado del organismo competente.

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,25 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de una conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m. Además, entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 3 mm de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos al diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,50 m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1 m. de un empalme del cable.

En el paralelismo entre el cable de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de:

- 0,50 m. para gaseoductos.
- 0,30 m. para otras conducciones.

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 91/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

En el caso de cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterránea, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada uno de los dos cables no debe ser inferior a 0,50 m. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1m. de largo como mínimo y de tal forma que se garantice que la distancia entre las generatrices exteriores de los cables en las zonas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo, que indica a continuación, medida en proyección horizontal. Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor no será inferior a 2 mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas no pueda ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior debe ser aplicada una protección análoga a la indicada para el cable superior. En todo caso la distancia mínima entre los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 0,10 m. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del cable de telecomunicación, y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

En el caso de paralelismo entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. En donde existan dificultades técnicas importantes, se puede admitir una distancia mínima en proyección sobre un plano horizontal, entre los puntos más próximos de las generatrices de los cables, no inferior a 0,50 m. en los cables interurbanos o a 0,30 m. en los cables urbanos.

#### **6.4.2.13 Tendido de cables**

##### **6.4.2.13.1 Tendido de cables en zanja abierta**

###### **6.4.2.13.1.1 *Manejo y preparación de bobinas***

Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado en ella con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

La bobina no debe almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente por facilidad de tendido: en el caso de suelos con pendiente suele ser conveniente el canalizar cuesta abajo. También hay que tener en cuenta que, si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.

En el caso del cable trifásico no se canalizará desde el mismo punto en dos direcciones opuestas con el fin de que las espirales de los tramos se correspondan.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de la misma.

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 92/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

#### 6.4.2.13.1.2 *Tendido de cables*

Los cables deben ser siempre desarrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre pendiente que el radio de curvatura del cable deber ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

Cuando los cables se tiendan a mano, los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable, al que se habrá adoptado una cabeza apropiada, y con un esfuerzo de tracción por mm<sup>2</sup> de conductor que no debe sobrepasar el que indique el fabricante del mismo. En cualquier caso, el esfuerzo no será superior a 4 kg/mm<sup>2</sup> en cables trifásicos y a 5 kg/mm<sup>2</sup> para cables unipolares, ambos casos con conductores de cobre. Cuando se trate de aluminio deben reducirse a la mitad. Será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir dicha tracción mientras se tiende.

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no puedan dañar el cable. Se colocarán en las curvas los rodillos de curva precisos de forma que el radio de curvatura no sea menor de veinte veces el diámetro del cable.

Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar al cable esfuerzos importantes, así como que sufra golpes o rozaduras.

No se permitirá desplazar el cable, lateralmente, por medio de palancas u otros útiles, sino que se deberá hacer siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, en casos muy específicos y siempre bajo la vigilancia del Supervisor de la Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 grados centígrados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

La zanja, en toda su longitud, deberá estar cubierta con una capa de 10 cm. de arena fina en el fondo, antes de proceder al tendido del cable.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta, sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con la capa de 15 cm. de arena fina y la protección de rasilla.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables se canalicen para ser empalmados, si están aislados con papel impregnado, se cruzarán por lo menos un metro, con objeto de sanear las puntas y si tienen aislamiento de plástico el cruzamiento será como mínimo de 50 cm.

Las zanjas, una vez abiertas y antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas, al terminar los trabajos, en la misma forma en que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente se

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 93/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia a la oficina de control de obras y a la empresa correspondiente, con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte de la Contrata, tendrá las señas de los servicios públicos, así como su número de teléfono, por si tuviera, el mismo, que llamar comunicando la avería producida.

Si las pendientes son muy pronunciadas, y el terreno es rocoso e impermeable, se está expuesto a que la zanja de canalización sirva de drenaje, con lo que se originaría un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso, si es un talud, se deberá hacer la zanja al bies, para disminuir la pendiente, y de no ser posible, conviene que en esa zona se lleve la canalización entubada y recibida con cemento.

Cuando dos o más cables de M.T. discurren paralelos entre dos subestaciones, centros de reparto, centros de transformación, etc., deberán señalizarse debidamente, para facilitar su identificación en futuras aperturas de la zanja utilizando para ello cada metro y medio, cintas adhesivas de colores distintos para cada circuito, y en fajas de anchos diferentes para cada fase si son unipolares. De todos modos, al ir separados sus ejes 20 cm. mediante un ladrillo o rasilla colocado de canto a lo largo de toda la zanja, se facilitará el reconocimiento de estos cables que además no deben cruzarse en todo el recorrido entre dos C.T.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares de media tensión formando ternas, la identificación es más dificultosa y por ello es muy importante el que los cables o mazos de cables no cambien de posición en todo su recorrido como acabamos de indicar.

Además, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- a) Cada metro y medio serán colocados por fase una vuelta de cinta adhesiva y permanente, indicativo de la fase 1, fase 2 y fase 3 utilizando para ello los colores normalizados cuando se trate de cables unipolares.

Por otro lado, cada metro y medio envolviendo las tres fases, se colocarán unas vueltas de cinta adhesiva que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos, salvo indicación en contra del Supervisor de Obras. En el caso de varias ternas de cables en mazos, las vueltas de cinta citadas deberán ser de colores distintos que permitan distinguir un circuito de otro.

Cada metro y medio, envolviendo cada conductor de MT tripolar, serán colocadas unas vueltas de cinta adhesivas y permanente de un color distinto para cada circuito, procurando además que el ancho de la faja sea distinto en cada uno.

#### 6.4.2.13.2 Tendido de cables en galería o tubulares

##### 6.4.2.13.2.1 *Tendido de cables en tubulares*

Cuando el cable se tienda a mano o con cabrestantes y dinamómetro, y haya que pasar el mismo por un tubo, se facilitará esta operación mediante una cuerda, unida a la extremidad del cable, que llevará incorporado un dispositivo de manga tirables, teniendo cuidado de que el esfuerzo de tracción sea lo más débil posible, con el fin de evitar alargamiento de la funda de plomo, según se ha indicado anteriormente.

Se situará un hombre en la embocadura de cada cruce de tubo, para guiar el cable y evitar el deterioro del mismo o rozaduras en el tramo del cruce.

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 94/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

Los cables de media tensión unipolares de un mismo circuito, pasarán todos juntos por un mismo tubo dejándolos sin encintar dentro del mismo.

Nunca se deberán pasar dos cables trifásicos de media tensión por un tubo.

En aquellos casos especiales que a juicio del Supervisor de la Obra se instalen los cables unipolares por separado, cada fase pasará por un tubo y en estas circunstancias los tubos no podrán ser nunca metálicos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el proyecto, o en su defecto donde indique el Supervisor de Obra (según se indica en el apartado CRUCES (cables entubados)).

Una vez tendido el cable, los tubos se taparán perfectamente con cinta de yute Pirelli Tupir o similar, para evitar el arrastre de tierras, roedores, etc., por su interior y servir a la vez de almohadilla del cable. Para ello se debe cortar el rollo de cinta en sentido radial y se ajusta a los diámetros del cable y del tubo quitando las vueltas que sobren.

#### 6.4.2.13.3 Tendido de cables en galería

Los cables en galería se colocarán en palomillas, ganchos u otros soportes adecuados, que serán colocados previamente de acuerdo con lo indicado en el apartado de Colocación de Soportes y Palomillas.

Antes de empezar el tendido se decidirá el sitio donde va a colocarse el nuevo cable para que no se interfiera con los servicios ya establecidos.

En los tendidos en galería serán colocadas las cintas de señalización ya indicadas y las palomillas o soportes deberán distribuirse de modo que puedan aguantar los esfuerzos electrodinámicos que posteriormente pudieran presentarse.

### 6.4.2.14 **Montajes**

#### 6.4.2.14.1 Empalmes

Se ejecutarán los tipos denominados reconstruidos indicados en el proyecto, cualquiera que sea su aislamiento: papel impregnado, polímero o plástico.

Para su confección se seguirán las normas dadas por el Director de Obra o en su defecto las indicadas por el fabricante del cable o el de los empalmes.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en no romper el papel al doblar las venas del cable, así como en realizar los baños de aceite con la frecuencia necesaria para evitar coqueas. El corte de los rollos de papel se hará por rasgado y no con tijera, navaja, etc.

En los cables de aislamiento seco, se prestará especial atención a la limpieza de las trazas de cinta semiconductoras pues ofrecen dificultades a la vista y los efectos de una deficiencia en este sentido pueden originar el fallo del cable en servicio.

|                        |                                |   |               |
|------------------------|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 95/205 |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |



#### 6.4.2.14.2 Botellas terminales

Se utilizará el tipo indicado en el proyecto, siguiendo para su confección las normas que dicte el Director de Obra o en su defecto el fabricante del cable o el de las botellas terminales.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en las soldaduras, de forma que no queden poros por donde pueda pasar humedad, así como en el relleno de las botellas, realizándose éste con calentamiento previo de la botella terminal y de forma que la pasta rebase por la parte superior.

Asimismo, se tendrá especial cuidado en el doblado de los cables de papel impregnado, para no rozar el papel, así como en la confección del cono difusor de flujos en los cables de campo radial, prestando atención especial a la continuidad de la pantalla.

Se recuerdan las mismas normas sobre el corte de los rollos de papel, y la limpieza de los trozos de cinta semiconductoras dadas en el apartado anterior de Empalmes.

#### 6.4.2.14.3 Autoválvulas y seccionador

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico serán pararrayos autovalvulares tal y como se indica en la memoria del proyecto, colocados sobre el apoyo de entronque A/S, inmediatamente después del Seccionador según el sentido de la corriente. El conductor de tierra del pararrayo se colocará por el interior del apoyo resguardado por las caras del angular del montaje y hasta tres metros del suelo e irá protegido mecánicamente por un tubo de material no ferromagnético.

El conductor de tierra a emplear será de cobre aislado para la tensión de servicio, de 50 mm<sup>2</sup> de sección y se unirá a los electrodos de barra necesarios para alcanzar una resistencia de tierra inferior a 20 Ω.

La separación de ambas tomas de tierra será como mínimo de 5 m.

Se pondrá especial cuidado en dejar regulado perfectamente el accionamiento del mando del seccionador.

Los conductores de tierra atravesarán la cimentación del apoyo mediante tubos de fibrocemento de 6 cm. Ø inclinados de manera que partiendo de una profundidad mínima de 0,60 m. emerjan lo más recto posible de la peana en los puntos de bajada de sus respectivos conductores.

#### 6.4.2.14.4 Herrajes y conexiones

Se procurará que los soportes de las botellas terminales queden fijos tanto en las paredes de los centros de transformación como en las torres metálicas y tengan la debida resistencia mecánica para soportar el peso de los soportes, botellas terminales y cable.

Asimismo, se procurará que queden completamente horizontales.

#### 6.4.2.14.5 Colocación de soportes y palomillas

##### *6.4.2.14.5.1 Soportes y palomillas para cables sobre muros de hormigón*

Antes de proceder a la ejecución de taladros, se comprobará la buena resistencia mecánica de las paredes, se realizará asimismo el replanteo para que una vez colocados

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 96/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

los cables queden bien sujetos sin estar forzados. El material de agarre que se utilice será el apropiado para que las paredes no queden debilitadas y las palomillas soporten el esfuerzo necesario para cumplir la misión para la que se colocan.

#### 6.4.2.14.5.2 Soportes y palomillas para cables sobre muros de ladrillo

Igual al apartado anterior, pero sobre paredes de ladrillo.

#### 6.4.2.14.6 Colocación de cables en tubos y engrapado en columna (entronques aéreo-subterráneos para media tensión)

Los tubos serán de poliéster y se colocarán de forma que no dañen a los cables y queden fijos a la columna, poste u obra de fábrica, sin molestar el tránsito normal de la zona, con 0,50 m. aproximadamente bajo el nivel del terreno, y 2,50 m. sobre él. Cada cable unipolar de M.T. pasará por un tubo.

El engrapado del cable se hará en tramos de uno o dos metros, de forma que se repartan los esfuerzos sin dañar el aislamiento del cable.

El taponado del tubo será hermético y se hará con un capuchón de protección de neopreno o en su defecto, con cinta adhesiva o de relleno, pasta que cumpla su misión de taponar, no ataque el aislamiento del cable y no se estropee o resquebraje con el tiempo para los cables con aislamiento seco. Los de aislamiento de papel se taponarán con un rollo de cinta Tupir adaptado a los diámetros del cable y del tubo.

#### 6.4.2.15 **Transporte de bobinas de cables**

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado, asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

Cádiz, noviembre de 2020

INGENIEROS EMETRES, S.L.P.

JORDI FLORES ARDIACA

Enginyer Tècnic Industrial

Col. nº 10.681

El Técnico Responsable

Jordi Flores Ardiaca

Número de Colegiado 10681 del CETILL

|                        |                                |   |
|------------------------|--------------------------------|---|
| YOLANDA FUENTES CRIADO | 31/01/2023 12:38               | PÁGINA 97/205   |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |



**PROYECTO DE EJECUCIÓN  
DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 30 kV  
PARA LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR  
FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA", EN EL T.M.  
JIMENA DE LA FRONTERA (CÁDIZ)**

**7 PRESUPUESTO**

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
|  | YOLANDA FUENTES CRIADO         | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 98/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

## 7.1 PRESUPUESTO GENERAL

| LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN   |   |          |                 |                   |
|--------------------------------------|---|----------|-----------------|-------------------|
| Ut                                   | Partida   | Cantidad | Precio Unitario | Importe           |
| M                                    | CANALIZACIÓN MT EN TIERRA CON 6 TUBOS DE PE Ø200 MM Y 1 MTT 3xØ40 MM PROTEGIDOS CON ARENA, PROFUNDIDAD ENTRE 1M Y 1,5M Y ANCHO HASTA 0,5 M S/PROYECTO. INCLUYE APERTURA DE ZANJA, APORTACIÓN Y COLOCACIÓN DE TUBOS Y ACCESORIOS, ARENA, CINTA DE SEÑALIZACIÓN Y RELLENO Y COMPACTACIÓN.   | 3092,00  | 54,43           | 168303,74         |
| M                                    | CANALIZACIÓN MT EN TIERRA CON 6 TUBOS DE PE Ø200 MM HORMIGONADOS Y 1 MTT 3xØ40 MM, PROFUNDIDAD ENTRE 1M Y 1,5M Y ANCHO HASTA 0,5 M S/PROYECTO. INCLUYE APERTURA DE ZANJA, APORTACIÓN Y COLOCACIÓN DE TUBOS Y ACCESORIOS, HORMIGONADO, CINTA DE SEÑALIZACIÓN Y RELLENO Y COMPACTACIÓN.   | 40,00    | 68,67           | 2746,88           |
| M                                    | CANALIZACIÓN MT EN CALZADA CON 6 TUBOS DE PE Ø200 MM HORMIGONADOS Y 1 MTT 3xØ40 MM, PROFUNDIDAD ENTRE 1M Y 1,5M Y ANCHO HASTA 0,5 M S/PROYECTO. INCLUYE DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE ASFALTO, APERTURA DE ZANJA, APORTACIÓN Y COLOCACIÓN DE TUBOS Y ACCESORIOS, HORMIGONADO, CINTA DE SEÑALIZACIÓN Y RELLENO Y COMPACTACIÓN.  | 11,00    | 126,07          | 1386,74           |
| M                                    | CANALIZACIÓN MT ADOSADA AL TABLERO DE PUENTE EN CRUCE DE ARROYOS CON 4 TUBOS METÁLICOS DE ACERO GALVANIZADO Ø200 MM Y 1 MTT 3xØ40 MM. INCLUYE APORTACIÓN Y COLOCACIÓN DE TUBOS, HERRAJES DE SUJECCIÓN AL TABLERO DEL PUENTE S/DETALLES DE PROYECTO Y MEDIOS AUXILIARES  | 32,00    | 244,19          | 7814,14           |
| Ud                                   | ARQUETA REGISTRABLE TIPO A2 DE CONSTRUCCIÓN "IN SITU", MEDIDAS INTERIORES LIBRES DE 1,45X0,90 M, A BASE DE PAREDES DE OBRA DE FÁBRICA DE 1/2 PIÉ DE GROSOR DE LADRILLO CERÁMICO PERFORADO TOMADO CON MORTERO DE CEMENTO, REVOCO INTERIOR CON MORTERO DE CEMENTO ACABADO A BUENA VISTA, MARCO Y TAPAS DE FUNDICIÓN DE ACERO DE MEDIDAS S/DETALLES. INCLUYE LA ENTREGA DE TUBOS DE CANALIZACIÓN CON LAS PAREDES Y TODOS LOS MEDIOS AUXILIARES | 4,00     | 365,00          | 1460,00           |
| M                                    | SUMINISTRO Y TENDIDO BAJO TUBO MT DE UN CIRCUITO CON CONDUCTOR TIPO HEPRZ1 18/30 kV 1x400 AI + H25, S/PROYECTO. INCLUYE BRIDAS DE SUJECCIÓN DE LOS CONDUCTORES Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS.  | 12720,00 | 33,62           | 427697,28         |
| Ud                                   | SUMINISTRO Y CONFECCIÓN DE UN JUEGO DE EMPALMES MONOBLOC FRIO 18/30 kV PARA CABLE SUBTERRÁNEO SECO DE 400 MM2 AI.   | 40,00    | 342,22          | 13688,64          |
| Ud                                   | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UN JUEGO DE TERMINACIONES INTERIORES CON CONECTORES ATORNILLABLES ACODADOS 18/30 kV   | 8,00     | 314,61          | 2516,86           |
| Ud                                   | EXPLORACIÓN E INFORME DIAGNÓSTICO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA MT   | 4,00     | 290,02          | 1160,06           |
| <b>TOTAL LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MT</b> |   |          |                 | <b>626.774,36</b> |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO</b>             |   |          |                 | <b>626.774,36</b> |

|  |                                |   |               |
|--|--------------------------------|---|---------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 99/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |               |
|  |                                |   |               |

El presente presupuesto asciende a la cantidad de **SEISCIENTOS VEINTISÉIS MIL SETECIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS** (626.774,36 €).

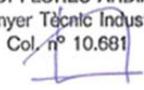
Cádiz, noviembre de 2020

INGENIEROS EMETRES, S.L.P.

JORDI FLORES ARDIACA

Enginyer Tècnic Industrial

Col. nº 10.681



El Técnico Responsable

Jordi Flores Ardiaca

Número de Colegiado 10681 del CETILL

Nº Reg. Entrada: 202399901044860. Fecha/Hora: 31/01/2023 12:41:40

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
|  | YOLANDA FUENTES CRIADO         | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 100/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

**PROYECTO DE EJECUCIÓN  
DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 30 kV  
PARA LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR  
FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA", EN EL T.M.  
JIMENA DE LA FRONTERA (CÁDIZ)**

**8 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
|  | YOLANDA FUENTES CRIADO         | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 101/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

## ÍNDICE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

|   |            |
|---|------------|
| <b>MEMORIA.....</b>   | <b>105</b> |
| <b>8.1 OBJETO.....</b>  | <b>105</b> |
| <b>8.2 DATOS GENERALES DE LA OBRA.....</b>  | <b>105</b> |
| <b>8.3 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.....</b>  | <b>106</b> |
| <b>8.4 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.....</b>   | <b>106</b> |
| 8.4.1 Descripción de los trabajos que se requieren .....  | 106        |
| 8.4.2 Características del entorno de trabajo.....   | 106        |
| 8.4.3 Instalaciones provisionales, maquinaria, medios auxiliares y<br>sustancias a utilizar ..... | 107        |
| <b>8.5 EVALUACIÓN DE RIESGOS. ANÁLISIS Y MEDIDAS<br/>PREVENTIVAS .....</b>                        | <b>108</b> |
| 8.5.1 Con carácter general .....  | 108        |
| 8.5.1.1 Orden y limpieza. Acopio de materiales .....  | 108        |
| 8.5.1.2 Manipulación de cargas .....  | 109        |
| 8.5.1.3 Trabajos con riesgo eléctrico.....  | 111        |
| 8.5.1.4 Trabajos al aire libre.....   | 113        |
| 8.5.2 Relativos al proceso constructivo.....  | 114        |
| 8.5.2.1 Movimientos de tierras. Excavaciones de zanjas.....                                       | 114        |
| 8.5.3 Relativos a la maquinaria y herramientas.....   | 120        |
| 8.5.3.1 Maquinaria de movimiento de tierras en general .....                                      | 120        |
| 8.5.3.1.1 Retroexcavadora.....  | 124        |
| 8.5.3.2 Grúa autopropulsada.....  | 124        |
| 8.5.3.3 Camión grúa .....   | 128        |
| 8.5.3.4 Camión hormigonera.....   | 132        |
| 8.5.3.5 Camión basculante.....  | 133        |
| 8.5.3.6 Dúmper o autovolquete.....  | 134        |
| 8.5.3.7 Cabestrantes.....   | 135        |
| 8.5.3.8 Máquina de compresión.....  | 136        |
| 8.5.3.9 Compresor .....   | 136        |
| 8.5.3.10 Martillo neumático.....  | 137        |
| 8.5.3.11 Grupos electrógenos.....   | 138        |
| 8.5.3.12 Equipo de soldadura oxiacetilénica y oxicorte.....                                       | 139        |
| 8.5.3.13 Equipo de soldadura eléctrica .....  | 143        |
| 8.5.3.14 Radial .....   | 145        |
| 8.5.3.15 Taladro.....   | 146        |
| 8.5.3.16 Maquinas herramientas en general.....  | 147        |
| 8.5.3.17 Herramientas manuales.....   | 149        |
| 8.5.4 Relativos a los medios auxiliares.....  | 151        |
| 8.5.4.1 Plataforma elevadora autopropulsada.....  | 151        |
| 8.5.4.2 Escaleras manuales .....  | 152        |

|  |                                |   |
|--|--------------------------------|---|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   | 31/01/2023 12:38               | PÁGINA 102/205  |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |
|  |                                |   |

|             |  |            |
|-------------|--|------------|
| 8.5.5       | Relativos al entorno.....  | 155        |
| <b>8.6</b>  | <b>INFORMACIONES ÚTILES PARA TRABAJOS POSTERIORES.....</b>                             | <b>155</b> |
|             | <b>PLIEGO DE CONDICIONES .....</b>   | <b>156</b> |
| <b>8.7</b>  | <b>NORMATIVA APLICABLE.....</b>  | <b>156</b> |
| <b>8.8</b>  | <b>PRESCRIPCIONES DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD .....</b>                                 | <b>158</b> |
| 8.8.1       | Equipos de Protección Individual .....   | 158        |
| 8.8.2       | Protecciones colectivas .....  | 159        |
| 8.8.2.1     | Señalización .....   | 159        |
| 8.8.3       | Prescripciones de los medios auxiliares.....   | 161        |
| 8.8.3.1     | Escaleras manuales en general .....  | 161        |
| 8.8.3.2     | Escaleras de madera .....  | 161        |
| 8.8.3.3     | Escaleras metálicas .....  | 161        |
| 8.8.3.4     | Escaleras de tijera .....  | 162        |
| <b>8.9</b>  | <b>OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS .....</b>                                     | <b>162</b> |
| 8.9.1       | Promotor .....   | 162        |
| 8.9.2       | Dirección Facultativa.....   | 162        |
| 8.9.3       | Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución.....                             | 162        |
| <b>8.10</b> | <b>ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN OBRA .....</b>                                     | <b>165</b> |
| 8.10.1      | Tramitación del estudio de seguridad y salud .....                                     | 165        |
| 8.10.2      | Organigrama de Seguridad en Obra .....   | 165        |
| 8.10.3      | Responsables de seguridad a pie de obra .....  | 165        |
| 8.10.4      | Organización preventiva de la empresa contratada.....                                  | 166        |
| <b>8.11</b> | <b>REUNIONES DE SEGURIDAD EN OBRA .....</b>  | <b>167</b> |
| 8.11.1      | Delegados de prevención.....   | 167        |
| 8.11.2      | Servicios de Prevención .....  | 168        |
| <b>8.12</b> | <b>MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA Y ANTE RIESGO GRAVE E INMINENTE.....</b> | <b>168</b> |
| 8.12.1      | Primeros auxilios y asistencia sanitaria.....  | 169        |
| 8.12.2      | Botiquín .....   | 169        |
| 8.12.3      | Extinción de incendios .....   | 170        |
| <b>8.13</b> | <b>COMUNICACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES.....</b>                                    | <b>170</b> |
| <b>8.14</b> | <b>SERVICIOS HIGIÉNICOS.....</b>   | <b>171</b> |
| <b>8.15</b> | <b>FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES .....</b>                                | <b>172</b> |
| <b>8.16</b> | <b>VIGILANCIA DE LA SALUD.....</b>   | <b>173</b> |
| <b>8.17</b> | <b>RESPONSABILIDADES Y PENALIZACIONES .....</b>  | <b>173</b> |
| <b>8.18</b> | <b>REQUERIMIENTOS POR INCUMPLIMIENTOS.....</b>   | <b>173</b> |
| <b>8.19</b> | <b>PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....</b>   | <b>174</b> |
| <b>8.20</b> | <b>LIBRO DE INCIDENCIAS.....</b>   | <b>174</b> |
| <b>8.21</b> | <b>PENALIZACIONES.....</b>   | <b>174</b> |

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 103/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

**8.22 AVISO PREVIO ..... 175**

**PRESUPUESTO ..... 176**

**8.23 MEDICIONES Y PRESUPUESTO ..... 176**

8.23.1 CAPÍTULO I: Equipos de protección individual..... 176

8.23.2 CAPÍTULO II: Protecciones colectivas. .... 176

8.23.3 CAPÍTULO III: Señalización..... 176

8.23.4 CAPÍTULO IV: Instalaciones provisionales..... 177

8.23.5 CAPÍTULO V: Primeros auxilios..... 177

8.23.6 CAPÍTULO VI: Vigilancia salud, formación y organización seguridad  
en obra..... 177

**8.24 RESUMEN DE CAPÍTULOS..... 177**

**8.25 PRESUPUESTO TOTAL DE SEGURIDAD Y SALUD ..... 178**

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 104/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

## MEMORIA

### 8.1 OBJETO

De acuerdo con lo estipulado en el Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción, la redacción de Estudio de Seguridad y Salud tendrá carácter obligatorio cuando en las obras a que se refiere el proyecto de referencia se dé alguno de los siguientes supuestos:

- Que el presupuesto de ejecución material de la obra por contrata sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759 €).
- Que la duración estimada de la obra sea superior a 30 días laborables, empleando en algún momento a más de 20 trabajadores.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores sea superior a 500.
- Que se trate de obras de túneles o galerías, conducciones subterráneas y presas.

En base a lo indicado en el párrafo anterior, se elabora el presente Estudio de Seguridad y Salud, que tiene por objeto precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, identificando los riesgos laborales evitables, indicando las medidas correctoras necesarias para ello, y los que no puedan eliminarse, indicando las medidas tendentes a controlarlos o reducirlos, valorando su eficacia, todo ello de acuerdo con el Artículo 6 del RD 1627/1997 de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las Obras de Construcción.

De acuerdo con el artículo 3 del RD 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

### 8.2 DATOS GENERALES DE LA OBRA

Los datos generales de la obra de la LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 30 KV PARA LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA", EN EL T.M. JIMENA DE LA FRONTERA (CÁDIZ), son los que a continuación se indican:

#### Datos Generales

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| Promotor                                  | AAGES Jimena, S.L.                   |
| Situación de la obra                      | Afuera de Marchenilla y La Adelfilla |
| Plazo de ejecución                        | 3 meses                              |
| Presupuesto de ejecución                  | 783.467,94 €                         |
| Número total de trabajadores en obra      | 30 trabajadores                      |
| Número simultáneo de trabajadores en obra | 10 trabajadores                      |

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 105/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

### **Fase de Proyecto**

Autor del proyecto de ejecución Jordi Flores Ardiaca  
Autor del Estudio de Seguridad y Salud Jordi Flores Ardiaca

### **Otros**

Las figuras del coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución, la dirección facultativa y del contratista, se conocerán en el momento de adjudicación de la obra.

## **8.3 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA**

Siguiendo las instrucciones del Real Decreto 1627/1997, antes del inicio de los trabajos en obra, la empresa adjudicataria de la obra, estará obligada a elaborar un "plan de seguridad y salud en el trabajo", en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones que se adjuntan en el estudio básico.

## **8.4 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **8.4.1 Descripción de los trabajos que se requieren**

Los trabajos consisten en la construcción de una línea subterránea de 2C 2x(3x1x400-AI) 18/30 kV a 30 kV con origen en el Centro de Seccionamiento del parque solar fotovoltaico "SOLAR MARCHENILLA" y final en la futura la Subestación "LA HERRADURA".

Las unidades de obra más relevantes son:

- Realización de zanja.
- Tendido de cable subterráneo.

Todas estas actividades podrán solaparse adecuadamente para reducir en lo posible el plazo total de ejecución de la obra, si bien corresponderá al Contratista la concreción de todas estas circunstancias a la vista del desarrollo real de las diversas actividades programadas, la climatología, las entregas de materiales, etc.

### **8.4.2 Características del entorno de trabajo**

La principal característica de esta obra es su realización a la intemperie.

La línea eléctrica realiza los siguientes cruzamientos, en los cuales se deberán tomar las medidas de protección necesarias para la correcta ejecución de las obras:

#### **Carreteras**

Carretera 405.

#### **Ríos, arroyos**

Arroyo de los Arenales.

Arroyo de los Arenales.

Arroyo innominado afluente del río Hozgarganta.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 106/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

### 8.4.3 Instalaciones provisionales, maquinaria, medios auxiliares y sustancias a utilizar

Dada la característica itinerante de la obra, no se realizará ningún tipo de instalación provisional: eléctrica, agua, saneamiento, etc.

No obstante, en el caso excepcional en que se proyectara alguna de ellas, se realizará cumpliendo con la reglamentación vigente que les aplique.

Se prevé el uso de grupos electrógenos para el suministro de energía eléctrica a los distintos equipos y herramientas.

#### Maquinaria

- Retroexcavadora.
- Camión hormigonera.
- Grúa autopropulsada.
- Camión basculante.
- Dumpers.

#### Máquinas herramienta

- Máquina de soldadura.
- Grupos electrógenos.
- Cabrestantes.
- Máquina de compresión.
- Compresor.
- Martillo neumático.
- Radial.
- Taladro.

#### Herramientas manuales

- Herramientas de izado.
- Herramientas manuales.
- Cinceles y punzones.
- Martillos.
- Destornilladores.
- Llaves.

#### Medios auxiliares

- Plataforma elevadora autopropulsada.
- Escaleras manuales.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 107/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

## 8.5 EVALUACIÓN DE RIESGOS. ANÁLISIS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

### 8.5.1 Con carácter general

#### 8.5.1.1 Orden y limpieza. Acopio de materiales

##### Riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Maquinaria automotriz y vehículos.
- Atrapamientos.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.
- Tráfico.

El orden y la limpieza hacen que el trabajo sea más seguro. De hecho, el desorden y la suciedad contribuyen a la propagación de incendios, dificultan la evacuación en casos de emergencia y provocan caídas y golpes.

##### Medidas preventivas

A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- La basura se colocará en lugar adecuado y será retirada frecuentemente.
- Se evitará la acumulación en el suelo de desperdicios como virutas, papeles, etc.
- Las manchas de aceite, pintura, grasa, etc., se limpiarán inmediatamente.
- Las herramientas y equipos de trabajo se devolverán a su lugar una vez finalizado su empleo.
- Las herramientas punzantes o cortantes se protegerán para evitar daños.
- Cada producto se almacenará en el lugar adecuado.
- No se almacenará nada en: pasillos, vías de evacuación, delante de salidas de emergencia, extintores, etc.
- La altura de los apilamientos será la adecuada al peso que puedan soportar las cajas, palés, etc.
- Se observarán estrictamente las normas de almacenamiento de todas aquellas sustancias nocivas, corrosivas, explosivas, etc.
- Las botellas y bombonas de combustible se almacenarán en posición vertical y sujetas a la pared mediante bridas que impidan una caída accidental.

En lo referente al acopio de materiales se tomarán las siguientes medidas:

- El capataz encargado de la obra, buscará un lugar adecuado para el acopio de materiales a pie de obra, velando porque se cumplan las medidas de seguridad durante el proceso de descarga de materiales y que no se interrumpa la circulación, tanto durante la descarga como que los materiales almacenados no creen ningún peligro tanto para la

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 108/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

circulación de vehículos, animales o personas como para las instalaciones, especialmente líneas eléctricas.

- Para la elección del lugar de acopio, se ha de tener en cuenta los siguientes preceptos:
- Se procurará buscar un lugar de fácil acceso, de tal manera que la entrada y salida de camiones y demás vehículos no cree situaciones de riesgo en las vías de acceso y que todas las maniobras se hagan de acuerdo con el código de circulación.
- Se comprobará minuciosamente que en la zona de descarga o almacenamiento no hay líneas eléctricas que puedan en un momento dado presentar un peligro, especialmente a personas ajenas, camioneros, etc.
- Los postes se depositarán correctamente, para poder realizar las acciones de estrobo y desestrobo.
- Las bobinas se depositarán verticalmente, preferentemente en zona llana, y, en cualquier caso, se calzarán adecuadamente para asegurar su estabilidad.

### **Equipos de protección individual**

Se emplearán los siguientes equipos de protección individual:

- Ropa de trabajo y traje de agua si es necesario.
- Botas de seguridad.
- Guantes de protección.
- Casco de seguridad.

### **8.5.1.2 Manipulación de cargas**

#### **Riesgos**

- Caída de objetos en manipulación.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

#### **Medidas preventivas**

##### *Recomendaciones generales*

- Examinar la carga antes de proceder a manejarla, verifique su peso, dimensiones, estabilidad, si presenta aristas vivas, cortantes, objetos punzantes, si está bien atada, cerrada o asegurado el contenedor, envase o recipiente de la carga.
- Utilizar botas de seguridad antideslizantes y puntera de seguridad cuando maneje objetos pesados. Use guantes de protección, gafas de seguridad o cualquier otro equipo de protección personal necesario cuando la carga a transportar presente riesgos adicionales.
- Solicitar ayuda si la carga es pesada, voluminosa, peligrosa, inestable o la distancia a transportar sea grande. Utilice medios mecánicos auxiliares tales como carretillas automotoras, carros, traspalets, grúas y polipastos, etc., antes de hacerlo manualmente.
- Cuando se utilicen carros o traspalets para el transporte de materiales, mantenga control visual de la carga que transporte, es recomendable empujar la carga y no tirar de ella.
- Si se transporta una carga con ayuda de uno o más compañeros, sólo uno será el responsable de dirigir la maniobra.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 109/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- Verificar y evitar que las zonas de paso por las que va a transportar la carga presenten obstáculos, aceite, suciedad o humedad en los suelos.
- Inspeccionar el lugar donde dejará la carga antes de transportarla y cerciórese de que es estable y seguro. Preparar el lugar donde dejará la carga si es necesario, colocando listones como base que permita posicionar el objeto sin riesgo para las manos, por ejemplo.
- Procurar llevar cargas en forma simétrica, evitar levantar cargas pesadas con un brazo.
- Utilizar el propio peso del cuerpo para reducir el esfuerzo que se vaya a realizar, como contrapeso para frenar el descenso de una carga, para desequilibrar un objeto que se quiera mover, etc.

### Recomendaciones para el levantamiento manual de cargas

- Analizar previamente la carga:
  - El peso de la carga no deberá exceder los 40 kg para un trabajador entrenado o los 25 kg para el resto.
  - Las zonas de agarre, el contenedor o el recipiente de la carga, deberán ofrecer la suficiente estabilidad y resistencia.
  - Si presenta aristas vivas, cortantes, astillas, objetos punzantes, etc., utilizar guantes de protección adecuados.
- Sitúarse lo más cerca posible de la carga, con los pies bien apoyados en el suelo.
- Colocar los pies con una separación entre sí similar al ancho de las caderas o a unos 50 cm aproximadamente, con un pie ligeramente más adelante que el otro para proporcionar más estabilidad.
- Flexionar las piernas para coger la carga del suelo y aproxímese lo más posible a la carga, manteniendo la espalda recta.
- Sujetar firmemente la carga, utilizando las palmas de las manos y las falanges de los dedos. Conserve los brazos y codos lo más pegado posible al cuerpo.
- Levantar la carga utilizando las piernas con un movimiento de extensión, manteniendo la espalda recta, metiendo la barbilla (a fin de que el cuello y la cabeza se alineen con el plano de la espalda), con el abdomen contraído y manteniendo la posición de los brazos.
- No levantar una carga pesada por encima de la cintura en un sólo movimiento, una vez erguido, utilizar los brazos para hacer fuerza.
- Procurar mantener, en la medida de lo posible, los brazos extendidos durante la manipulación manual de cargas, para evitar un esfuerzo y fatiga innecesario.
- No realizar giros del tronco, inclinaciones laterales o doblar la espalda mientras se sostiene o transporta una carga pesada, utilizar sólo las piernas para realizar cualquier movimiento o desplazamiento. Caminar con la espalda erguida.
- Evitar que la carga impida ver lo que está delante y llevar la carga bien equilibrada.
- Para dejar una carga en el suelo, observar el procedimiento para levantar la carga; para dejarla en una mesa o estantería, procurar situarse lo más próximo a ella, apoyando la carga y luego posicionándola en su lugar rodándola o deslizándola.

### **Equipos de protección individual**

Se emplearán los siguientes equipos de protección individual:

- Casco de protección antiimpacto.
- Botas de seguridad con suela antideslizante y puntera reforzada.
- Guantes de protección.
- Cinturón de protección lumbar.

|                        |                                |   |                |
|------------------------|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 110/205 |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |



### 8.5.1.3 Trabajos con riesgo eléctrico

#### Normas básicas de seguridad para trabajos en baja tensión

- Los trabajadores que realicen este tipo de trabajos deberán estar adecuadamente formados, debiendo ser conocedores de los riesgos inherentes a las instalaciones eléctricas así como con los métodos de trabajo y medidas preventivas a adoptar.
- No se procederá a la realización de ninguna maniobra sin el permiso del responsable de los trabajos.
- No se manipulará ningún aparato o cuadro eléctrico sin estar autorizado y/o sin saber como se comporta la electricidad
- Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico, deberá efectuarse sin tensión. Para dejar la instalación eléctrica sin tensión, se seguirán por este orden las siguientes disposiciones:
  - Aislar de cualquier fuente de alimentación la parte de la instalación en la que se va a trabajar mediante la apertura de los aparatos de corte más próximos a la zona de trabajo.
  - Bloquear en posición de apertura cada uno de los aparatos de corte, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo. Este cartel será de material aislante, normalizado y llevará una zona blanca donde pueda escribirse el nombre de la persona que realiza los trabajos.
  - Comprobar mediante un verificador la ausencia de tensión en cada una de las partes eléctricamente separadas de la instalación (fases, neutros ambos extremos de los fusibles o bornes, ...).
  - No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos sin comprobar que no existen personas trabajando. El cartel sólo será retirado por la persona que lo colocó y cuyo nombre debe figurar.
- Cuando los trabajos deban realizarse en la proximidad de partes conductoras desnudas en tensión, pertenecientes a instalaciones de baja tensión y no sea posible dejarlas sin tensión, se adoptarán las siguientes medidas:
  - Delimitar perfectamente la zona de trabajo, señalizando adecuadamente.
  - Aislar las partes conductoras desnudas, dentro de la zona de trabajo, mediante pantallas, fundas, capuchones, telas aislantes. Si estas operaciones no se hacen con corte previo, debe actuarse como en un trabajo en tensión.
- Siempre que se realicen trabajos en tensión, el trabajador irá provisto de la protección personal correspondiente (botas, guantes dieléctricos y pantallas protectoras), y conocerá los procedimientos de trabajo a aplicar. Deberá poseer la formación, acreditación y autorización correspondiente para la realización de los mismos.

#### Normas básicas de seguridad para trabajos en proximidad de líneas de A.T.

En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo permita. Se mantendrán siempre las distancias límites de las zonas de trabajo que marca el R.D. 614/2001:

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 111/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

| $U_n$ | $D_{PEL-1}$ | $D_{PEL-2}$ | $D_{PROX-1}$ | $D_{PROX-2}$ |
|-------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| <1    | 50          | 50          | 70           | 300          |
| 3     | 62          | 52          | 112          | 300          |
| 6     | 62          | 53          | 112          | 300          |
| 10    | 65          | 55          | 115          | 300          |
| 15    | 66          | 57          | 116          | 300          |
| 20    | 72          | 60          | 122          | 300          |
| 30    | 82          | 66          | 132          | 300          |
| 45    | 98          | 73          | 148          | 300          |
| 66    | 120         | 85          | 170          | 300          |
| 110   | 160         | 100         | 210          | 500          |
| 132   | 180         | 110         | 330          | 500          |
| 220   | 260         | 160         | 410          | 500          |
| 380   | 390         | 250         | 540          | 700          |

$U_n$  = tensión nominal de la instalación (kV).

$D_{PEL-1}$  = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).

$D_{PEL-2}$  = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

$D_{PROX-1}$  = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

$D_{PROX-2}$  = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

**Zona de peligro o zona de trabajos en tensión:** espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse.

**Zona de proximidad:** espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última.

Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

Para mayor seguridad se solicitará de la Compañía Eléctrica el corte del servicio durante el tiempo que requieran los trabajos siempre que sea posible.

### Preparación del trabajo.

Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos en tensión, un trabajador cualificado, determinará la viabilidad del trabajo.

De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible:

- El número de elementos en tensión.
- Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes cuyas características (mecánicas y eléctricas) y forma de instalación garanticen su eficacia protectora.

Si, a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá:

- Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro; la delimitación será eficaz respecto a cada zona de peligro y se efectuará con el material adecuado.
- Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además, la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

### **Realización del trabajo.**

Cuando las medidas adoptadas no sean suficientes para proteger a los trabajadores frente al riesgo eléctrico, los trabajos serán realizados, una vez tomadas las medidas de delimitación e información indicadas anteriormente, por trabajadores autorizados, o bajo la vigilancia de uno de éstos.

En el desempeño de su función de vigilancia, los trabajadores autorizados deberán velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad y controlar, en particular, el movimiento de los trabajadores y objetos en la zona de trabajo, teniendo en cuenta sus características, sus posibles desplazamientos accidentales y cualquier otra circunstancia que pudiera alterar las condiciones en que se ha basado la planificación del trabajo. La vigilancia no será exigible cuando los trabajos se realicen fuera de la zona de proximidad o en instalaciones de baja tensión.

### **Líneas subterráneas**

Se aplicarán las cinco reglas de oro. Además, en la apertura de zanjas en que se prevea la existencia de canalizaciones con tendido eléctrico en A.T., se solicitará la desconexión y descargo de la línea en los siguientes casos:

- Para trabajos realizados con herramientas manuales, cuando la distancia sea inferior a 0,5 metros.
- Para trabajos realizados con útiles mecánicos, cuando la distancia sea inferior a un metro.

En todo caso se dispondrán de los planos de las líneas que las empresas suministradoras tengan en la zona de actuación.

Toda canalización subterránea irá protegida y señalizada según se indica en la memoria del Proyecto.

### **8.5.1.4 Trabajos al aire libre**

#### **Riesgos**

- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas.
- Accidentes causados con seres vivos.
- Atropello o golpes con vehículos.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
|  | YOLANDA FUENTES CRIADO         | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 113/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- Exposición a agentes físicos: estrés térmico.
- Fatiga visual.
- Accidentes de Tráfico.

### **Medidas preventivas**

#### **Protección contra el calor**

- Beber abundante agua u otro líquido no alcohólico y tomar abundante sal en las comidas.
- Mantener la piel lo más limpia posible para favorecer la transpiración.
- Cubrir la cabeza con un sombrero o gorra.
- Realizar breves descansos cada dos horas, consumiendo algún alimento y bebiendo agua.
- Evitar, en la medida de lo posible, las faenas en las horas centrales del día.

#### **Protección contra el frío**

- Utilizar ropa y calzado adecuados, proteger las manos con guantes y usar un pasamontañas si es necesario. En caso de humedad elevada o lluvia, se utilizarán prendas y calzado impermeables.
- Incrementar el consumo de líquidos por pérdida de los mismos. Es aconsejable tomar bebidas templadas, dulces y evitar el consumo de alcohol.
- La dieta ha de ser equilibrada y suficiente para contrarrestar el gasto derivado del esfuerzo físico.
- Evitar, en la medida de lo posible, posturas estáticas y especialmente forzadas.

#### **Protección en caso de fuerte viento y tormentas**

- Evitar situarse debajo o cerca de árboles, postes y sobre todo de tendidos eléctricos para evitar el riesgo de electrocución en el caso de rayos o aplastamiento en caso de fuerte viento.
- No cobijarse en cuevas húmedas ni junto a cursos de agua o cercas de alambre. Cobijarse en cabañas o chozas cerrando puertas y ventanas, cobijarse en masas densas de árboles o dentro de un automóvil.
- No circular con el tractor ni sobre una caballería. Evitar los lugares elevados.
- Si se encuentra en un descampado, y si es posible, tiéndase en el suelo y cúbrase con un plástico hasta que escampe.

### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Impermeable.
- Relativos al proceso constructivo.

## **8.5.2 Relativos al proceso constructivo.**

### **8.5.2.1 Movimientos de tierras. Excavaciones de zanjas**

#### **Riesgos**

- Casco de seguridad. Caída de personas a distinto nivel.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
|  | YOLANDA FUENTES CRIADO         | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 114/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento (sobrecargas en bordes de excavación, inexistencia de taludes, filtraciones de agua, excavación bajo el nivel freático).
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos (objetos suspendidos con grúas, materiales transportados en camiones).
- Pisadas sobre objetos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Choque o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos (por órganos móviles de la maquinaria sin proteger).
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (elevación o transporte de personas, caída de máquinas al interior de la excavación).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos (lumbalgias por posturas inadecuadas en el uso de herramientas).
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos eléctricos (contacto de maquinaria con líneas eléctricas enterradas o aéreas, falta de señalización de la ubicación de líneas enterradas).
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas (ambiente con exceso de polvo).
- Incendios (por inadecuado almacenamiento del combustible, por rotura de conducciones enterradas).
- Accidentes causados por seres vivos (presencia de parásitos e insectos).
- Exposición a agentes físicos: ruido.
- Exposición a agentes físicos: vibraciones.

### **Medidas preventivas**

#### *Previo a los trabajos*

- En todos los casos se llevará a cabo un estudio previo del terreno para conocer la estabilidad del mismo. La experiencia en el lugar de ubicación de las obras podrá avalar las características de cortes del terreno.
- Previamente al comienzo de los trabajos se estudiará las repercusiones del desmonte o terraplén en las áreas colindantes y se gestionará ante las compañías suministradoras de electricidad, agua, gas, etc., información acerca de la existencia o no de tales servicios, tomando las medidas oportunas en su caso.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 115/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

### Acopio de material

- Se impedirá el acopio excesivo de tierras al borde de la excavación, con el fin de evitar las sobrecargas, debiéndose guardar una distancia del borde de la excavación superior a la mitad de la profundidad de ésta, y con un mínimo de 1 metro, salvo en el caso de excavación en terreno arenoso en que esa distancia será, por lo menos, igual a la profundidad de la excavación.

### Señalización

- Se señalizará mediante cinta (amarilla-negra) o método similar la existencia de taludes, siendo conveniente que se realice a unos 2 m del borde, para evitar la aproximación excesiva de maquinaria pesada que pueda producir un desprendimiento o incluso la caída de la máquina.

### Protección colectiva

- Las áreas de trabajo en los que el avance de la excavación determine riesgo de caída en altura, se acotarán debidamente con barandilla de 1 m de altura, siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.

### Vuelco de máquinas o vehículos

- Toda la maquinaria a emplear deberá disponer de cabinas o pórticos de seguridad, debiendo hacer uso el maquinista del cinturón de seguridad del vehículo.
- Está prohibido utilizar la cuchara de la máquina como freno.
- Cuando sea necesario transportar la pala por pendientes con el cazo lleno se hará marcha atrás y éste estará a ras de suelo.

### Caída de objetos desprendidos

- No se trabajará junto a postes eléctricos cuya estabilidad no quede garantizada.
- Cuando la ejecución del terraplén o desmonte requiera el derribo de árboles, bien se haga por procedimientos manuales o mecánicos, se acotará el área que pueda ser afectada por la caída de éstos.
- En todo momento de evitará que las cargas suspendidas pasen por encima de personas, para lo que es conveniente la formación y el adiestramiento de los operarios encargados de las grúas.
- Una vez colmados los camiones de transportes de tierras, dichas tierras serán tapadas mediante lonas o redes mosquiteras para impedir la caída de dicho material durante su transporte a vertedero.
- El vertido de material de relleno no se efectuará hasta tener la seguridad de que ningún operario, medio de ejecución o instalación provisional queden situados en la trayectoria de caída.

### Atropellos o golpes con vehículos

- No deberá haber nunca personal de la obra trabajando en las zonas de alcance de la maquinaria para evitar golpes, atropellos, atrapamientos e incluso el exceso de ruido producido por la máquina.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados, si fuese preciso, por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras, especialmente cuando exista un alto tránsito de máquinas y personal de a pie.
- Se deberán evitar los trabajos sobre superficies embarradas por el posible deslizamiento o vuelco de la maquinaria.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 116/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- No se permitirá la elevación o transporte de personas en máquinas no diseñadas expresamente para ello. Está prohibido específicamente el transporte de trabajadores en el interior de cazos o cucharas.

#### Atrapamientos

- Toda la maquinaria utilizada deberá disponer de sus resguardos debidamente colocados en evitación de atrapamientos por órganos móviles de transmisión o contactos térmicos.

#### Riesgo eléctrico

- Se prestará especial atención en casos de proximidad de los trabajos a líneas eléctricas aéreas, respetándose las distancias de seguridad:

| Tensión entre fases (kV) | Distancia mínima (m) |
|--------------------------|----------------------|
| 66                       | 3                    |
| $66 < V_f \leq 220$      | 5                    |
| • > 220                  | • 7                  |

- En los trabajos efectuados a distancias menores de las indicadas se adoptarán medidas complementarias que garanticen su realización con seguridad, tales como interposición de pantallas aislantes protectoras, obstáculos en el área de trabajo, resguardos en torno a la línea, etc. En el caso de que estas medidas no puedan realizarse o no sean efectivas, se solicitará la consignación o descargo de las instalaciones próximas en tensión.
- Se evitará el paso de vehículos sobre cables de alimentación eléctrica. En caso contrario y cuando no se puedan desviar, se colocarán elevados y fuera del alcance de los vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente.

#### Revisión

- Se realizará una inspección visual de los distintos elementos del desmonte o terraplén tales como apuntalamientos, apeos, movimientos producidos por empujes del terreno, desprendimientos en coronación de taludes, etc.
- Se extremarán las precauciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.
- La maquinaria utilizada deberá someterse a un adecuado mantenimiento según las indicaciones del fabricante.

#### Entibación

- Se toma la profundidad de 1,3 m como referencia para empezar a tomar medidas específicas (siendo necesario entibar, aunque no se llegue a los 1,3 m en el caso de terrenos sueltos o poco consistentes).
- El ancho de la zanja deberá facilitar el movimiento del operario en el interior de la misma.
- Toda entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia.
- No deben retirarse las medidas de protección de una zanja mientras haya operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,3 m bajo el suelo.
- No se dejará en el fondo una altura de más de 70 cm sin elementos de sustentación del terreno.
- Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación.
- Los codales, o elementos de la misma, no se usarán para ascender o descender, ni se usarán para la suspensión de conducciones ni cargas.

|                        |                                |   |                |
|------------------------|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 117/205 |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |



- Aun cuando los paramentos de la excavación sean aparentemente estables, se entibará siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura.
- En general las entibaciones, o partes de éstas, se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior.
- Los codales no deben entrar a excesiva presión, sino que su colocación se realizará mediante cuñas.
- En la entibación de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superior a 1 m.
- La tablazón de revestimiento de la zanja debe ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales en la excavación.
- Se realizarán calas y estudio del terreno para decidir cuál es el sistema de protección pertinente, tales como: talud natural, talud de descarga, sistemas de entibación tradicionales (entibación ligera, semicuajada o cuajada) o sistemas de entibación con módulos metálicos (paneles o tablestacas).
- El tipo de entibación a emplear vendrá determinado por la naturaleza del terreno, por la existencia o no de solicitaciones y por la profundidad del corte. Como referencia en el caso de zanjas de profundidad menor de 7 m, anchura menor de 2 m, nivel freático inferior a la profundidad o rebajado y en terrenos no rocosos ni blandos o expansivos, el tipo de entibación será:

#### Elección del tipo de entibación

| Tipo de terreno | Solicitud                | Profundidad P del corte en m. <sup>1</sup> |             |             |         |
|-----------------|--------------------------|--|-------------|-------------|---------|
|                 |                          | < 1,30                                     | 1,30-2,00   | 2,00-2,50   | > 2,50  |
| Coherente       | Sin solicitud            | *  | Ligera      | Semicuajada | Cuajada |
|                 | Solicitud de vial        | Ligera                                     | Semicuajada | Cuajada     | Cuajada |
|                 | Solicitud de cimentación | Cuajada                                    | Cuajada     | Cuajada     | Cuajada |
| Suelto          | Indistintamente          | Cuajada                                    | Cuajada     | Cuajada     | Cuajada |

\* Entibación no necesaria en general

#### Cortes sin entibación: taludes.

- Para profundidades inferiores a 1,3 m en terrenos coherentes y sin solicitud de viales o cimentaciones, podrán realizarse cortes verticales sin entibar.
- Para profundidades mayores el adecuado ataluzado de las paredes de excavación es una de las medidas más eficaces frente al riesgo de desprendimiento de tierras.
- Mediante la siguiente tabla, se determinará la altura máxima admisible en metros de taludes libres de solicitaciones, en función del tipo de terreno, del ángulo de inclinación del talud respecto al suelo  $\beta$  no mayor de  $60^\circ$  y de la resistencia a la compresión del terreno.

### H máxima

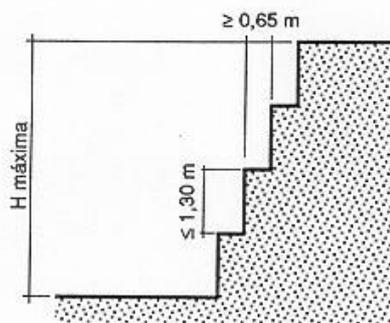
| Tipo de terreno   | Angulo de talud $\beta$ | Resistencia a compresión simple $R_u$ en $kg/cm^2$ |       |       |       |              |
|---|-------------------------|--|-------|-------|-------|--------------|
|   |                         | 0,250  | 0,375 | 0,500 | 0,625 | $\geq 0,750$ |
| Arcilla 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

- La altura máxima admisible  $H_{m\acute{a}x}$ . en cortes ataluzados del terreno, con ángulo comprendido entre  $60^\circ$  y  $90^\circ$  (talud vertical), sin sollicitación de sobrecarga y sin entibar podrá determinarse a partir de la tabla siguiente. 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 contra mesetas no mayores de 1,3 m (ver figura adjunta):

### H máxima

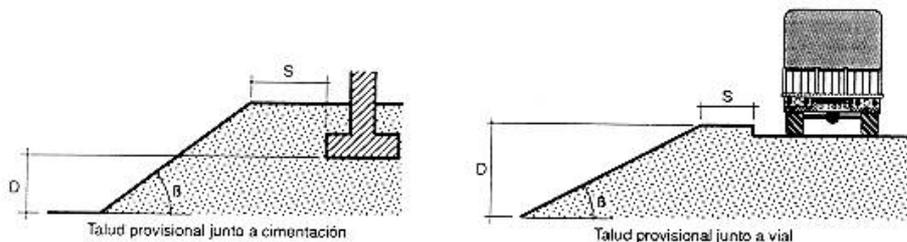
| Resistencia a compresión simple $R_u$ en $Kg/cm^2$ | Peso específico aparente $\gamma$ en $g/cm^3$ |      |      |      |      |
|--|---|------|------|------|------|
|  | 2,20  | 2,10 | 2,00 | 1,90 | 1,80 |
| 0,250  | 1,06  | 1,10 | 1,15 | 1,20 | 1,25 |
| 0,300  | 1,30  | 1,35 | 1,40 | 1,45 | 1,50 |
| 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 |



- El corte de terreno se considerará solicitado por cimentaciones, viales y acopios equivalentes, cuando la separación horizontal "S" entre la coronación del corte y el borde de la sollicitación sea menor o igual a los valores "S" de la siguiente tabla:

| Tipo de sollicitación     | Anulo de talud |              |
|---------------------------|----------------|--------------|
|                           | $\beta > 60$   | $\beta < 60$ |
| Cimentaciones             | D              | D            |
| Vial o acopio equivalente | D              | D/2          |

Siendo "D" la altura entre el punto de apoyo de la sollicitación y la base de la zanja.



### **Equipos de Protección Individual**

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra impactos.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Traje impermeable en ambientes húmedos.
- Botas impermeables en trabajos en terrenos anegados.
- Arnés de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.
- Cinturón antivibratorio para operadores de las máquinas y conductores de los vehículos que lo precisen.
- Protector auditivo (para operadores de maquinaria u operarios que trabajen en su proximidad).
- Chaleco reflectante (en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).
- Mascarillas adecuada para ambiente pulvígeno.

## **8.5.3 Relativos a la maquinaria y herramientas**

### **8.5.3.1 Maquinaria de movimiento de tierras en general**

#### **Riesgos**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.

- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Explosiones e incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición al ruido.

### **Medidas preventivas**

#### *Factor humano*

- Sólo se permitirá el manejo a aquellas personas que conozcan su funcionamiento y tengan una categoría profesional adecuada.
- El maquinista tendrá buen conocimiento de las zonas de circulación y trabajo (zanjas, cables, limitaciones de altura, etc.).
- **UTILIZAR LAS MÁQUINAS DE ACUERDO CON LAS INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE Y SÓLO EN AQUELLOS PARA LOS QUE HAN SIDO DISEÑADAS.**
- El maquinista se encontrará en perfecto estado de salud antes de subir a la máquina.
- Estará prohibido circular con cualquier tipo de maquinaria que no disponga de matriculación, por carreteras abiertas al tráfico rodado. Cuando la circulación afecta a viales públicos, las máquinas llevarán en zona visible una luz giratoria, siendo aconsejable llevar encendidas las luces de posición en todo momento.
- La máquina se revisará antes de iniciar los trabajos, para que esté en condiciones de realizar su tarea.
- Se respetarán las cargas admisibles para las que está diseñada la máquina.
- No se realizarán maniobras bruscas ni se frenará de repente.
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas a personal sin la debida preparación y conocimientos de los riesgos a los que puede estar expuesto.
- Cuando abastezca de combustible no lo haga cerca de un punto caliente ni fume.
- No guardar material combustible ni trapos grasientos en la máquina, puede ser el origen de un incendio.
- Si se debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tomar precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recordar que los electrolitos emiten gases inflamables y se puede producir una explosión.
- Para acceder a la máquina se tomarán las siguientes precauciones:
  - Utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal fin, se evitará lesiones por caída.
  - Subir y bajar de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos; lo hará de forma segura.
  - No saltar nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.
- Previo al comienzo de la jornada:
  - Realizar los controles y verificaciones previstas en el libro de instrucciones de la máquina.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 121/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- Comprobar visualmente el estado de la máquina. Limpiar cristales y espejos para así tener una mejor visión.
- Verificar el panel de mandos y el buen funcionamiento de los diversos órganos de las máquinas, así como frenos, dirección, etc.
- Comprobar antes de arrancar que los mandos están en posición neutral. Tocar el claxon.
- Asegurarse del perfecto estado de las señales ópticas y acústicas.
- Durante el desarrollo de la jornada:
  - Asegurarse del perfecto estado de las señales ópticas y acústicas.
  - No subir o bajar del vehículo en marcha.
  - No abandonar la máquina cargada, con el motor en marcha ni con la cuchara subida.
  - Queda terminantemente prohibido el transportar pasajeros, bien en la cabina o en cualquier otra parte de la máquina.
  - Si se detecta cualquier anomalía en la máquina, se parará y se dará parte a su superior. No se reanuda los trabajos hasta que se halla subsanado la avería.
  - Si por cualquier circunstancia se debe abandonar la máquina, se parará el motor y se accionará el mecanismo de frenado.
  - Se respetarán los límites de velocidad, la señalización en la obra y de carreteras, así como las prioridades y prohibiciones fijadas en el Plan de Seguridad.

Al final de la jornada:

- Estacionar la máquina en las zonas previstas para ello (en ningún caso a menos de 3 metros del borde de zanjas y vaciados).
- Apoyar el cazo o la cuchara en el suelo.
- Accionar el freno de estacionamiento, dejar en punto muerto los diversos mandos, cortar la llave de la batería y sacar la llave de contacto. Desconectar todos los mecanismos de transmisión y bloquear las partes móviles.
- Cerrar la cabina bajo llave.

Factor mecánico

- Se usará la máquina más adecuada el trabajo a realizar.
- Sólo se usarán máquinas cuyo funcionamiento sea correcto, comprobadas por personal competente.
- Los resguardos y protecciones de partes móviles estarán colocados correctamente. Si se procediera a quitar alguno, se parará la máquina.
- La cabina estará dotada de extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Si las máquinas afectan a viales públicos, durante el trabajo dispondrán en su parte superior de luces giratorias de advertencia.
- El maquinista deberá ajustar su asiento para que de este modo pueda alcanzar los controles sin dificultad.
- Para evitar el peligro de vuelco ningún vehículo podrá ir sobrecargado, especialmente aquellos que han de circular por caminos sinuosos.
- También se evitará el exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición.
- Los dispositivos de frenado han de encontrarse en perfectas condiciones, para lo cual se realizarán revisiones frecuentes.

Factor trabajo

- Las zonas de trabajo se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas. Tendrán además la suficiente iluminación para los trabajos a realizar.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 122/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en donde los trabajos puedan producir polvaredas.
- Delimitar los accesos y recorridos de los vehículos, siendo estos independientes (siempre que se pueda) de los delimitados para el personal a pie.
- Cuando sea obligatorio el tráfico por zonas de trabajo, estas se delimitarán convenientemente y se indicarán los distintos peligros con sus señales indicativas de riesgo correspondientes.
- La distancia del personal a una máquina que esté trabajando en el mismo tajo vendrá determinada por la suma de la distancia de la zona de influencia de la máquina más 5 metros.
- Existirá una separación entre máquinas que estén trabajando en el mismo tajo de al menos 30 metros.
- Las maniobras de marcha atrás se realizarán con visibilidad adecuada. En caso contrario se contará con la ayuda de otra persona que domine la zona. En ambos casos funcionará en la máquina el dispositivo acústico de marcha atrás.
- Los movimientos de máquinas durante la ejecución de trabajos que puedan producir accidentes serán regulados por personal auxiliar.
- Cualquier máquina o vehículo que vaya cargado tendrán preferencia de paso en pista.
- Se establecerá una limitación de velocidad adecuada para cada máquina.
- Para trabajos en proximidad de líneas eléctricas aéreas consultar las normas dispuestas para ello.

#### Factor terreno

- En todo trabajo a realizar con maquinaria de movimiento de tierras se inspeccionarán los tajos a fin de observar posibles desmoronamientos que puedan afectar a las máquinas.
- Para evitar romper en una excavación una conducción enterrada (agua, gas, electricidad, saneamientos, etc.) es imprescindible localizar y señalar de acuerdo con los planos de la zona. Si a pesar de ello se rompe la misma, se interrumpirán los trabajos, se acordonará la zona (si se precisa) y se dará aviso inmediato.
- Si topa con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado la máquina del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno u objeto en contacto con este.
- Cuando el suelo esté en pendiente, frenar la máquina y trabajar con el equipo orientado hacia la pendiente.
- Las pendientes se bajarán siempre con la misma velocidad a la que se sube.
- Se respetarán las distancias al borde del talud, nunca inferiores a 3 metros, debiendo estar señalizado.

#### **Equipos de Protección Individual**

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad (cuando la máquina no disponga de cabina).
- Guantes de cuero.
- Protección auditiva.
- Cinturón antivibratorio para operadores de las máquinas y conductores de los vehículos que lo precisen.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 123/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

### 8.5.3.1.1 Retroexcavadora

#### **Medidas preventivas**

- Se respetarán las distancias al borde del talud, nunca inferiores a 3 metros, debiendo estar señalizado.
- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado "Maquinaria de movimiento de tierras en general".
- Cuando los productos de la excavación se carguen directamente sobre el camión no se pasará la cuchara por encima del mismo.
- Como norma general se circulará marcha adelante y con la cuchara bajada. No se circulará en punto muerto.
- No se empleará el brazo como grúa.
- No se abandonará la máquina con el motor en marcha ni con la cuchara elevada.
- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo tocando casi el suelo.
- Cuidado con las pendientes de trabajo, no se superará el 20% para terrenos húmedos ni el 30% para terrenos secos pero deslizantes.

### 8.5.3.2 Grúa autopropulsada

#### **Riesgos**

- Caída de personas a distinto nivel (durante el estribado o recepción de la carga).
- Caída de objetos desprendidos (por fallo del circuito hidráulico o frenos, por choque de la carga o del extremo de la pluma contra obstáculo, por rotura de cables o de otros elementos auxiliares como ganchos y poleas y por enganche o estribado deficiente de la carga).
- Golpes y cortes por objetos y herramientas (golpe por la carga durante la maniobra o por rotura del cable).
- Atrapamientos por o entre objetos (entre elementos auxiliares como ganchos, eslingas, poleas o por la propia carga).
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (vuelco por nivelación defectuosa, por fallo del terreno donde se asienta, por sobrepasarse el máximo momento de carga admisible o por efecto del viento).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos (durante la preparación de la carga).
- Contactos eléctricos (por contacto con línea eléctrica).
- Contactos térmicos.
- Exposición a contaminante químico: gases (por gases de escape motores combustión por reglaje defectuoso).
- Exposición a agente físico: ruido.

#### **Medidas preventivas**

##### Formación y condiciones del operador

- El manejo lo realizará personas con formación específica y práctica en esta labor.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 124/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- No operar la grúa si no se está en perfectas condiciones físicas. Avisar en caso de enfermedad.

#### Comprobaciones previas (precauciones)

- La grúa que se utilice será la adecuada, en cuanto a su fuerza de elevación y estabilidad, a la carga que deba izar.
- Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- Antes de la utilización de la grúa habrán de haberse revisado los cables, desechando aquellos que presenten un porcentaje de hilos rotos igual o superior al 10%.
- Antes de utilizar la grúa se comprobará el correcto funcionamiento de los embragues de giro y elevación de carga y pluma. Esta maniobra se hará en vacío.

#### Emplazamiento

- Antes de la colocación de la grúa autopropulsada se estudiará el lugar más idóneo, teniendo en cuenta para ello lo siguiente:
  - Deben evitarse las conducciones eléctricas, teniendo en cuenta que ni la pluma, ni el cable, ni la carga pueden pasar en ningún caso a menos de 5 metros de una línea eléctrica.
  - Está prohibido pasar con cargas por encima de personas.

#### Estabilidad

- En la proximidad a taludes, zanjas, etc. no se permitirá ubicar la grúa sin permiso del **Responsable de la Obra** que indicará las distancias de seguridad a la misma y tomará medidas de refuerzo y entibación que fuesen precisas.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.

#### Estabilizadores (apoyos telescópicos)

- Posicionada la máquina, obligatoriamente se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma, aun cuando la carga a elevar con respecto al tipo de grúa aparente como innecesaria esta operación. Dichos estabilizadores deberán apoyarse en terreno firme.
- Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia, los estabilizadores se apoyarán sobre tablonos o traviesas de reparto.
- Extendidos los estabilizadores se calculará el área que encierran, comprobando con los diagramas que debe llevar el camión, que es suficiente para la carga y la inclinación requerida.
- Sólo en aquellos casos en donde la falta de espacio impida el uso de los apoyos telescópicos se procederá al izado de la carga sin mediación de estos cuando se cumpla:
  - Comprobación de la posibilidad de llevar a cabo el transporte de la carga (verificación diagramas, peso carga, inclinación, etc.).
  - Antes de operar con la grúa se dejará el vehículo frenado, calzadas sus ruedas y los estabilizadores.
  - No desplazar la carga por encima del personal.
  - Se transportará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma.

#### Peso de la carga

- Con anterioridad al izado se conocerá con exactitud o, en su defecto, se calculará el peso de la carga que se deba elevar.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 125/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo.

#### Medios de protección

- El gancho de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de carga.
- Deberán ir indicadas las cargas máximas admisibles para los distintos ángulos de inclinación.

#### Choque contra objetos

- Cuando se trabaje sin carga se elevará el gancho para librar personas y objetos.
- Asegure la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.

#### Precauciones durante el izado

- Levante una sola carga cada vez y siempre verticalmente.
- Mantenga siempre la vista en la carga. Si debe mirar hacia otro lado pare las maniobras.
- Si la carga, después de izada, se comprueba que no está correctamente situada, debe volver a bajarse despacio.
- No realice nunca arrastres de cargas o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.
- No se permitirá la permanencia de personal en la zona del radio de acción de la grúa, para lo cual previamente se habrá señalizada y acotada esta zona.
- No debe permitirse a otras personas viajar sobre el gancho, eslingas o cargas.
- No debe abandonarse el mando de la máquina mientras penda una carga del gancho.

#### Condiciones sobre la carga izada

- Los materiales que deban ser elevados por la grúa obligatoriamente deben estar sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.
- Las cargas estarán adecuadamente sujetas mediante flejes o cuerdas. Cuando proceda se usarán bateas emplintadas.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cuerdas o cabos para la ubicación de la carga en el lugar deseado.
- Si la carga o descarga del material no fuera visible por el operado se colocará un encargado que señalice las maniobras debiendo cumplir únicamente aquellas que este último le señale.

#### Señalista

- En caso de que el operario que maneje la grúa no pueda ver parte del recorrido, precisará la asistencia de un señalista. Para comunicarse entre ellos emplearán el código del Anexo VI del R.D. 485/1997 (sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo) y el código de señales definido por la norma UNE-003, los cuales deberán conocer perfectamente.
- En todo momento la maniobra será dirigida por un único operario que será el que tenga el mando de la grúa, excepto en la parte del recorrido en el que éste no pueda ver la carga, en la que dirigirá la maniobra el señalista.
- El operario que esté dirigiendo la carga ignorará toda señal proveniente de otras personas, salvo una señal de parada de emergencia, señal que estará clara para todo el personal involucrado.

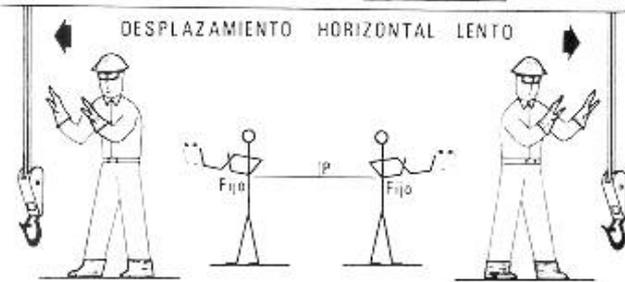
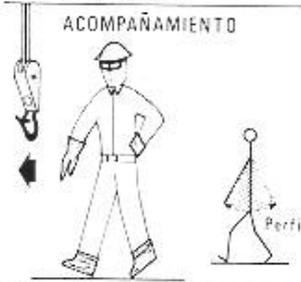
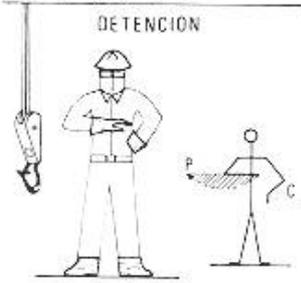
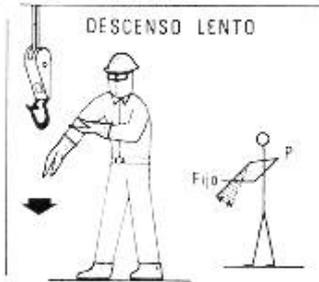
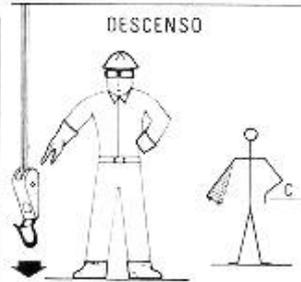
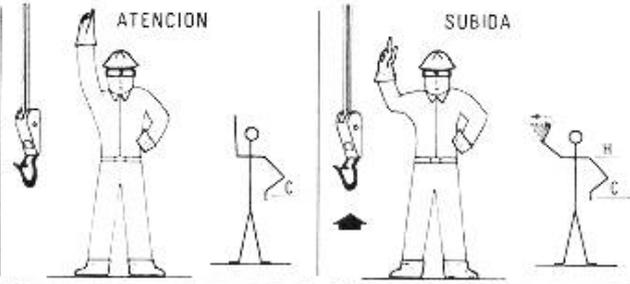
|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 126/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- No se permitirá dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista (tras la máquina puede haber operarios y objetos).

**Señales para manejo de gruas**

Norma **UNE 003.**

MUÑECO TIPO **UNE.**



**Señales acústicas o luminosas de contestación.**

- Comprendido**  
Obedezco.....Una señal breve.
- Repita**  
Solicito Órdenes....Dos señales cortas.
- Cuidado**  
Peligro inmediato..... Señales largas o una continua.
- En marcha libre**  
Aparato desplazándose..Señales cortas.

|                        |                               |   |                |
|------------------------|-------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO |                               | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 127/205 |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE803YEZESM2AUAWSN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |

### Distancias de seguridad

- En presencia de líneas eléctricas debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga se aproxime a los conductores a una distancia menor que las indicadas a continuación dependiendo de la tensión nominal de la línea eléctrica:

| Tensión nominal instalación (kV) | Distancia mínima $D_{prox-2}$ (m) |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| < 66                             | 3                                 |
| $66 < V_n < 220$                 | 5                                 |
| $V_n > 220$                      | 7                                 |

- Si no es posible realizar el trabajo en adecuadas condiciones de seguridad, **guardando las distancias de seguridad**, se lo comunicará al *Responsable de los Trabajos* quién decidirá las medidas a adoptar (solicitud a la Compañía Eléctrica del corte del servicio durante el tiempo que requieran los trabajos, instalación de pantallas de protección, colocación de obstáculos en el suelo, etc.).

### Contacto eléctrico con línea eléctrica aérea

- En el caso de contacto con una línea eléctrica aérea el conductor de la grúa seguirá las siguientes instrucciones:
  - Permanecerá en la cabina y maniobrá haciendo que cese el contacto.
  - Alejará el vehículo del lugar, advirtiendo a las personas que allí se encuentran que no deben tocar la máquina.
  - Si no es posible cesar el contacto ni mover el vehículo, permanecerá en la cabina indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que le confirmen que la línea ha sido desconectada.
  - Si el vehículo se ha incendiado y se ve forzado a abandonarlo podrá hacerlo:
    - Comprobando que no existen cables de la línea caídos en el suelo o sobre el vehículo, en cuyo caso lo abandonará por el lado contrario.
    - Descenderá de un salto, de forma que no toque el vehículo y el suelo a un tiempo. Procurará caer con los pies juntos y se alejará dando pasos cortos, sorteando sin tocar los objetos que se encuentren en la zona.

### Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Guantes de protección.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.

### **8.5.3.3 Camión grúa**

#### **Riesgos**

- Caída de personas a distinto nivel.

- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.

### **Medidas preventivas**

#### **Formación y condiciones del operador**

- El manejo lo realizará personas con formación específica y práctica en esta labor.
- No operar la grúa si no se está en perfectas condiciones físicas. Avisar en caso de enfermedad.

#### **Comprobaciones previas (precauciones)**

- El camión grúa que se utilice será adecuado, en cuanto a su fuerza de elevación y estabilidad, a la carga que deba izar.
- Limpiar los zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- Previamente al inicio de las tareas de carga se colocarán calzos en todas las ruedas para evitar deslizamientos.
- Antes de la utilización del camión grúa habrán de haberse revisado los cables, desechando aquellos que presenten un porcentaje de hilos rotos igual o superior al 10%.
- Antes de utilizar la grúa se comprobará el correcto funcionamiento de los embragues de giro y elevación de carga y pluma. Esta maniobra se hará en vacío.

#### **Emplazamiento**

- Antes de la colocación del camión grúa se estudiará el lugar más idóneo, teniendo en cuenta para ello lo siguiente:
  - Deben evitarse las conducciones eléctricas, teniendo en cuenta que ni la pluma, ni el cable, ni la carga pueden pasar en ningún caso a menos de 5 metros de una línea eléctrica.
  - Está prohibido pasar con cargas por encima de personas.

#### **Estabilidad**

- Para evitar la aproximación excesiva de la máquina a bordes de taludes y evitar vuelcos o desprendimientos se señalizarán dichos bordes, no permitiendo el acercamiento de maquinaria pesada a menos de 2 metros.
- Mantener la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.

#### **Estabilizadores (apoyos telescópicos)**

- Posicionada la máquina, obligatoriamente se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma, aun cuando la carga a elevar con respecto al tipo de grúa aparente como innecesaria esta operación. Dichos estabilizadores deberán apoyarse en terreno firme.
- Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia, los estabilizadores se apoyarán sobre tablonos o traviesas de reparto.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 129/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- Extendidos los estabilizadores se calculará el área que encierran, comprobando con los diagramas que debe llevar el camión, que es suficiente para la carga y la inclinación requerida.
- Sólo en aquellos casos en donde la falta de espacio impida el uso de los apoyos telescópicos se procederá al izado de la carga sin mediación de estos cuando se cumpla:
  - Comprobación de la posibilidad de llevar a cabo el transporte de la carga (verificación diagramas, peso carga, inclinación, etc.).
  - Antes de operar con la grúa se dejará el vehículo frenado, calzadas sus ruedas y los estabilizadores.
  - No desplazar la carga por encima del personal.
  - Se transportará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma.

#### Peso de la carga

- Con anterioridad al izado se conocerá con exactitud o, en su defecto, se calculará el peso de la carga que se deba elevar.
- No se superará, en ningún caso, la carga máxima de la grúa ni la extensión máxima del brazo en función de dicha carga.

#### Medios de protección

- Se comprobará que todos los ganchos están provistos de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de carga.
- Deberán ir indicadas las cargas máximas admisibles para los distintos ángulos de inclinación.

#### Choque contra objetos

- Cuando se trabaje sin carga se elevará el gancho para librar personas y objetos.
- Asegurarse de la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.

#### Precauciones durante el izado

- Levantar una sola carga cada vez y siempre verticalmente.
- Mantener siempre la vista en la carga. Si se debe mirar hacia otro lado parar las maniobras.
- Si la carga, después de izada, se comprueba que no está correctamente situada, debe volver a bajarse despacio.
- No realizar nunca arrastres de cargas o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Evitar pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.
- No se permitirá la permanencia de personal en la zona del radio de acción de la grúa.
- No se permitirá el transporte de personas colgadas del gancho de la grúa ni encaramados en la carga transportada por la misma.
- No debe abandonarse el mando de la máquina mientras penda una carga del gancho.

#### Condiciones sobre la carga izada

- Los materiales que deban ser elevados por la grúa. Obligatoriamente deben estar sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.
- Las cargas estarán adecuadamente sujetas mediante flejes o cuerdas. Cuando proceda se usarán bateas emplintadas.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cuerdas o cabos para la ubicación de la carga en el lugar deseado.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 130/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- Si la carga o descarga del material no fuera visible por el operado se colocará un encargado que señalice las maniobras debiendo cumplir únicamente aquellas que este último le señale.

### Señalista

- En caso de que el operario que maneje la grúa no pueda ver parte del recorrido, precisará la asistencia de un señalista. Para comunicarse entre ellos emplearán el código del Anexo VI del R.D. 485/1997 (sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo), el cual deberán conocer perfectamente.
- En todo momento la maniobra será dirigida por un único operario que será el que tenga el mando de la grúa, excepto en la parte del recorrido en el que éste no pueda ver la carga, en la que dirigirá la maniobra el señalista.
- El operario que esté dirigiendo la carga ignorará toda señal proveniente de otras personas, salvo una señal de parada de emergencia, señal que estará clara para todo el personal involucrado.
- No se permitirá dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista (tras la máquina puede haber operarios y objetos).

### Señalización

- Si fuese necesario ocupar transitoriamente la acera se canalizará el tránsito de los peatones por el exterior de la misma, con protección de vallas metálicas de separación de áreas.
- Se acotarán a nivel de terreno las zonas que se vean afectadas por los trabajos, para evitar el paso o permanencia del tránsito de peatones o de otros operarios en la zona, ante una eventual caída de objetos, materiales o herramientas.

### Contacto eléctrico con línea eléctrica aérea

- Se señalizará la existencia de líneas aéreas eléctricas mediante banderolas que impidan el paso a vehículos que superen el gálibo marcado.
- En el caso de contacto con una línea eléctrica aérea el conductor de la grúa seguirá las siguientes instrucciones:
  - Permanecerá en la cabina y maniobrará haciendo que cese el contacto.
  - Alejará el vehículo del lugar, advirtiendo a las personas que allí se encuentran que no deben tocar la máquina.
  - Si no es posible cesar el contacto ni mover el vehículo, permanecerá en la cabina indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que le confirmen que la línea ha sido desconectada.
  - Si el vehículo se ha incendiado y se ve forzado a abandonarlo podrá hacerlo:
    - Comprobando que no existen cables de la línea caídos en el suelo o sobre el vehículo, en cuyo caso lo abandonará por el lado contrario.
    - Descenderá de un salto, de forma que no toque el vehículo y el suelo a un tiempo. Procurará caer con los pies juntos y se alejará dando pasos cortos, sorteando sin tocar los objetos que se encuentren en la zona.

### **Equipos de Protección Individual**

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Guantes de protección.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 131/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorso lumbares.

#### 8.5.3.4 **Camión hormigonera**

##### **Riesgos**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Choque o contacto con elementos móviles (por manejo canaleta).
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos (durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas).
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (caída a zanjas).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Exposición a agente físico: ruido.

##### **Medidas preventivas**

- El manejo lo realizará personas con formación específica y práctica en esta labor.
- El ascenso y descenso al camión hormigonera se realizará frontalmente al mismo, haciendo uso de los peldaños y asideros dispuestos para tal fin, evitando el ascenso a través de las llantas y el descenso mediante saltos.

##### **Vuelco de la máquina**

- Se evitará que las zonas de acceso o circulación de los camiones se haga por rampas que superen una pendiente de 20% (como norma general), en prevención de atoramientos o vuelco de los camiones hormigoneras.

##### **Operación de vertido**

- Para evitar la aproximación excesiva de la máquina a bordes de taludes y evitar vuelcos o desprendimientos se señalizarán dichos bordes, no permitiendo el acercamiento de maquinaria pesada a menos de 2 metros.
- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidas por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 132/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- Durante las operaciones de vertido se calzarán todas las ruedas, con el fin de evitar deslizamientos o movimientos por fallo de los frenos.

#### Atrapamientos

- El operario que despliegue el canal de vertido de hormigón del camión hormigonera, deberá prestar sumo cuidado para no verse expuesto a amputaciones traumáticas por cizallamiento en la operación de basculamiento y encaje de los módulos de propagación.
- Una vez que acabe el hormigonado se recogerá la canaleta hasta la posición de lavado del camión hormigonera para evitar movimientos incontrolados.

#### Mantenimiento

- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en los lugares previamente indicados, en prevención de riesgos por la realización de trabajos en zonas próximas a otros tajos.
- El mantenimiento y las intervenciones en el motor se realizarán por personal formado para dichos trabajos previendo las proyecciones de líquidos a altas temperaturas, incendio por líquidos inflamables o atrapamientos por manipulación de motores en marcha o partes en movimiento.

#### Riesgo eléctrico

- Se señalizará la existencia de líneas aéreas eléctricas mediante banderolas que impidan el paso a vehículos que superen el gálibo marcado.

#### **Equipos de Protección Individual**

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad contra agresivos mecánicos.
- Guantes de seguridad contra la acción del cemento que eviten aparición de dermatitis.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

### **8.5.3.5 Camión basculante**

#### **Medidas preventivas**

- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado "Maquinaria de movimiento de tierras en general".

#### Formación

- El personal encargado del manejo de esta máquina será especialista y estará en posesión del preceptivo carnet de conducir.

#### Carga de la caja

- Las cajas de camiones se irán cargando de forma uniforme y compensando las cargas para no sobrecargar por zonas.
- Una vez llegado al como de la caja, si se trata de materiales sueltos, se procederá a su tapado mediante lona o red para evitar su caída o derrame durante su transporte.
- Durante las operaciones de carga permanecerá dentro de la cabina (si tiene visera de protección) o alejado del área de trabajo de la máquina cargadora.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 133/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

### Actuaciones seguras

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial así como la señalización de la obra.
- Si se agarrota el freno evite colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suavemente posible o bien introdúzcase en terreno blando.
- Las maniobras dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.

### Vuelco de la maquinaria

- En la aproximación al borde de la zona de vertido, tendrá especialmente en cuenta la estabilidad del vehículo, asegurándose que dispone de un tope limitador sobre el suelo siempre que se estime oportuno.
- Cuando se descargue material en las proximidades de una zanja se aproximará a una distancia máxima de 1 metro garantizando ésta mediante topes.

### Contacto eléctrico

- Para prevenir el contacto de la caja de camión en el momento de bascular, se señalizará la existencia de líneas aéreas eléctricas mediante banderolas que impidan el paso a vehículos que superen el gálibo marcado.

### Mantenimiento

- Cualquier operación de revisión con el basculante levantado se hará impidiendo su descenso mediante enclavamiento.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán en previsión de barrizales excesivos que mermen la seguridad de la circulación.

## **8.5.3.6 Dúmpfer o autovolquete**

### **Medidas preventivas**

- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado "Maquinaria de movimiento de tierras en general".
- No se permitirá el acceso ni la conducción del dúmpfer o autovolquete sin la debida autorización.
- No se sobrecargará la caja ni se colmará la misma ya que en su desplazamiento puede ir perdiendo de forma peligrosa parte de la misma. El dúmpfer elegido debe ser el apropiado al volumen de tierras a mover.
- En ningún caso se llenará el cubilote hasta un nivel en que la carga dificulte la visibilidad del conductor.
- Asegúrese siempre de tener una perfecta visibilidad frontal, evitará accidentes. Los dúmpfer se deben conducir mirando al frente, evite que la carga le haga conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina.
- Para descarga de materiales en proximidad de bordes de taludes se colocarán topes de tal forma que se impida la excesiva aproximación del dúmpfer al borde.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 134/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- No se admitirán máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada o pórtico de seguridad.
- Asimismo, estos vehículos dispondrán de cinturón de seguridad que impida que en caso de vuelco el conductor pueda salir despedido.
- Antes de emprender la marcha el basculante deberá estar bajado.
- Al circular cuesta abajo debe estar metida una marcha, nunca debe hacerse en punto muerto.
- La velocidad máxima de circulación en obra será de 20 km/h (deberá existir por ello la pertinente señal en obra).
- En el caso de circular por vía pública cumplirán las indicaciones del código de circulación, por ello deberán estar matriculados y tendrán una luz rotativa indicando su presencia y desplazamiento.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Está absolutamente prohibido transportar personas.
- El conductor deberá utilizar cinturón antivibratorio.

### **8.5.3.7 Cabestrantes**

#### **Riesgos más frecuentes:**

- Vuelco.
- Atrapamiento de extremidades con partes móviles.
- Quemaduras.

#### **Medidas preventivas**

- Situar el cabrestante correctamente buscando una buena salida de los cables y respetando la distancia horizontal entre la máquina y el apoyo, que debe ser mayor a dos veces la altura de este.
- Nivelar correctamente la máquina y bajar las patas traseras y delanteras hasta la suspensión de la misma. El anclaje de la máquina se realizará con estobos sujetos a los ojales posteriores de esta.
- La máquina se conectará a un electrodo de puesta a tierra.
- No se repostará combustible con la máquina en funcionamiento.
- Mientras la máquina está en marcha, queda prohibido tocar las partes móviles de esta, y se evitará acercarse a ella con ropas anchas o sueltas.
- No arrancar la máquina en lugares cerrados o poco ventilados.
- No tocar el escape de la máquina ni las partes cercanas al mismo.

#### **Protecciones personales:**

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de protección.

#### **Protecciones colectivas:**

- Toma de tierra.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 135/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

### 8.5.3.8 Máquina de compresión

#### Riesgos más frecuentes:

- Atrapamiento de extremidades
- Proyección de objetos.
- Golpes.

#### Medidas preventivas

- No superar nunca los valores especificados de presión o fuerza del equipo.
- La presión hidráulica no se aplicará a través de mangueras retorcidas.
- La bomba no se arrancará a no ser que la válvula esté en posición neutra.
- Se proporcionará apoyo firme a la bomba y cabeza de la prensa.
- No se repostará combustible con la máquina en funcionamiento.
- No arrancar la máquina en lugares cerrados o poco ventilados.
- No tocar el escape de la máquina ni las partes cercanas al mismo.
- No tocar la cabeza de la prensa mientras esté operando.
- Asegurar que se ha cerrado convenientemente la cabeza antes de comenzar la compresión.
- No transportar el equipo sosteniéndolo por las mangueras.

#### Protecciones personales:

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de trabajo.

### 8.5.3.9 Compresor

#### Riesgos

- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Choque contra objetos móviles (caída de máquina por terraplén).
- Exposición a agente físico: ruido.
- Exposición a agente físico: vibraciones.
- Rotura de la manguera de presión.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas (emanación de gases tóxicos por escape del motor).
- Contactos térmicos.
- Incendio o explosiones.

#### Medidas preventivas

- Los compresores se situarán en lugares ventilados, nunca junto a la entrada de pozos o galerías.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 136/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- Las operaciones de mantenimiento y de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado en prevención de incendios o de explosión.
- Se mantendrá a una distancia mayor de 2 metros del borde de coronación de cortes y taludes (para evitar el desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga).
- El compresor se situará en terreno horizontal, con sus ruedas calzadas y con la lanza de arrastre en posición horizontal.
- Con el fin de evitar atrapamientos por órganos móviles, quemaduras e incluso disminuir los niveles de ruido, las carcasas deberán permanecer siempre cerradas.
- Es preferible el uso de compresores con bajo nivel de sonoridad, advirtiendo en caso contrario el alto nivel sonoro en la zona alrededor del compresor.
- Se procurará que los trabajadores permanezcan alejados a unos 15 metros de distancia del compresor, evitando así los riesgos producidos por el ruido.
- Las mangueras se protegerán de las agresiones, distribuyéndose evitando zona de pasos de vehículos. Si se distribuyen verticalmente se sostendrán sobre soportes tipo catenarias o cables.
- Se procederá periódicamente a la revisión de elementos del compresor tales como mangueras, carcasas, bridas de conexión y empalme, etc. para evitar un desgaste o deterioro excesivo, procediendo a la sustitución en caso necesario.

### **Equipos de Protección Individual**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos (para realizar las maniobras de arranque y parada).
- Guantes de goma o PVC.

### **8.5.3.10 Martillo neumático**

#### **Riesgos**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzo.
- Exposición a temperatura ambientales extremas.
- Contactos eléctricos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Exposición a agente físico: ruido.
- Exposición a agente físico: vibraciones.
- Rotura de la manguera de presión o proyecciones de aire comprimidos al efectuar conexiones.

#### **Medidas preventivas**

- Previamente al comienzo de los trabajos se deberá tener conocimiento del trazado de conducciones enterradas (gas, electricidad, agua, etc.) y solicitar el corte de suministro de la compañía en caso necesario.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 137/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- Los compresores se situarán en lugares ventilados, nunca junto a la entrada de pozos o galerías.
- Las operaciones de mantenimiento y de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado en prevención de incendios o de explosión.
- Se revisará con periódicamente el estado de las mangueras de presión y compresores, así como los empalmes efectuados en dichas mangueras.
- Las mangueras se distribuirán por zonas donde no haya tránsito de vehículos, protegiéndose de posibles agresiones mecánicas.
- En aquellas situaciones donde exista riesgo de caída de altura, se procurará una protección colectiva (barandilla, etc.) y en el caso de que no sea posible se recurrirá al uso de cinturones de seguridad (anticaídas o sujeción) y se dispondrá de los puntos fuertes adecuados para el amarre de los mismos.
- Manejar el martillo agarrado a la cintura-pecho. En ocasiones puede emplearse un caballete de apoyo para trabajos en horizontal.
- No se hará palanca con el martillo en marcha.

### **Equipos de Protección Individual**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas para proyección de partículas.
- Cinturón lumbar antivibraciones.
- Chaleco reflectante (en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

### **8.5.3.11 Grupos electrógenos**

#### **Riesgos**

- Choque contra objetos inmóviles.
- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Incendio.
- Ruido.
- Sobreesfuerzo.

#### **Medidas preventivas**

- Los equipos estarán situados en lugares ventilados, alejados de los puestos de trabajo (dado el ruido) y, en cualquier caso, alejados de bocas de pozos, túneles y similares.
- Se asentará sobre superficies planas y niveladas y si dispone de ruedas estas se calzarán.
- Todos los órganos de transmisión (poleas, correas, ...) estarán cubiertos con resguardos fijos o móviles.
- Los bordes de conexión estarán protegidos ante posibles contactos directos.
- Se dispondrá de extintor de polvo químico o CO2 cerca del equipo.

|                        |                                |   |                |
|------------------------|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 138/205 |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |



- El grupo electrógeno deberá contar con un cuadro eléctrico que disponga de protección diferencial y magnetotérmica frente a las corrientes de defecto y contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Los cuadros eléctricos a los que alimenta el generador contarán con diferenciales y magnetotérmicos en caja normalizada, puesta a tierra de las masas metálicas, señal indicativa de riesgo eléctrico e imposibilidad de acceso de partes en tensión.
- Las conexiones se realizarán correctamente, mediante las preceptivas clavijas.
- La conexión a tierra se realizará mediante picas de cobre. La resistencia del terreno será la adecuada para la sensibilidad de los diferenciales, recomendándose de forma genérica que no sea superior a los 20  $\Omega$ .
- Cada vez que se utilice o cambie de situación y diariamente se comprobará que existe una correcta puesta a tierra de las masas.

### **8.5.3.12 Equipo de soldadura oxiacetilénica y oxicorte**

#### **Riesgos**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos (en manipulación de botellas).
- Contactos térmicos (quemaduras por salpicadura de metal incandescentes y contactos con los objetos calientes que se están soldando).
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Exposición a contaminantes químicos: humos metálicos (humos y gases de soldadura, intensificado por sistemas de extracción localiza inexistentes o ineficientes).
- Incendio y/o explosión (durante los procesos de encendido y apagado, por uso incorrecto del soplete, por montaje incorrecto o encontrarse en mal estado, por retorno de llama, por fugas o sobrecalentamientos incontrolados de las botellas de gases).
- Exposiciones a agentes físicos radiaciones no ionizantes (radiaciones en las bandas de UV visible e IR del espectro en dosis importantes nocivas para los ojos, procedentes del soplete y del metal incandescente del arco de soldadura).

#### **Medidas preventivas**

##### *Normas generales*

- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenan materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.
- Para trabajar en recintos que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, se debe limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua, por ejemplo. Además, se comprobará con la ayuda de un medidor de atmósferas peligrosas (explosímetro), la ausencia total de gases.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 139/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- Se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre las botellas, mangueras o líquidos inflamables.
- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o tuberías, etc., o para ventilar una estancia, pues el exceso de oxígeno incrementa el riesgo de incendio.
- Los grifos y manorreductores de las botellas de oxígeno deben estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo. Las grasas pueden inflamarse espontáneamente por acción del oxígeno.
- Si una botella de acetileno se calienta por cualquier motivo, puede explotar; cuando se detecta esta circunstancia se debe cerrar el grifo y enfriarla con agua, si es preciso durante horas.
- Si se incendia el grifo de una botella de acetileno, se tratará de cerrarlo y si no se consigue, se apagará con un extintor de nieve carbónica o de polvo.
- Después de un retroceso de llama o de un incendio del grifo de una botella de acetileno, debe comprobarse que la botella no se calienta sola.

#### Uso de equipos de protección

- El operario no deberá trabajar con la ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable.
- Cuando se trabaje en altura y sea necesario utilizar cinturón de seguridad, éste se deberá proteger para evitar que las chispas lo puedan quemar.
- Las proyecciones de partículas de metal fundido, pueden producir quemaduras al soldador. Para evitar el riesgo, obligatoriamente el soldador utilizará las prendas enumeradas con anterioridad.

#### Normas de utilización de botellas

- Las botellas deben estar perfectamente identificadas en todo momento, en caso contrario deben utilizarse y devolverse al proveedor.
- Todos los equipos, canalizaciones y accesorios deben ser los adecuados a la presión y gas a utilizar.
- Las botellas de acetileno llenas se deben mantener en posición vertical, al menos 12 horas antes de ser utilizadas. En caso de tener que tumbarlas, se debe mantener el grifo con el orificio de salida hacia arriba, pero en ningún caso a menos de 50 cm del suelo.
- Los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno deben situarse de forma que sus bocas de salida apunten en sentidos opuestas.
- Las botellas en servicio deben estar libres de objetos que las cubran total o parcialmente.
- Las botellas deben estar a una distancia entre 5 y 10 m de la zona de trabajo.
- Antes de empezar una botella comprobar que el manómetro marca "cero" con el grifo cerrado.
- Si el grifo de una botella se atasca, no se debe forzar la botella, se debe devolver al suministrador marcando convenientemente la deficiencia detectada.
- Antes de colocar el manorreductor, debe purgarse el grifo de la botella de oxígeno, abriendo un cuarto de vuelta y cerrando con la mayor brevedad.
- Colocar el manorreductor con el grifo de expansión totalmente abierto, después de colocarlo se debe comprobar que no existen fugas utilizando agua jabonosa, pero nunca con llama. Si se detectan fugas se debe proceder a su reparación inmediatamente.
- Abrir el grifo de la botella lentamente, en caso contrario el reductor de presión podría quemarse.
- Las botellas no deben comunicarse completamente pues podría entrar aire. Se debe conservar siempre una ligera sobre presión en su interior.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 140/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- Cerrar los grifos de las botellas después de cada sesión de trabajo. Después de cerrar el grifo de la botella se debe descargar siempre el manorreductor, las mangueras y el soplete.
- La llave de cierre debe estar sujeta a cada botella en servicio, para cerrarla en caso de incendio. Un buen sistema es atarla al manorreductor.
- Las averías en los grifos de las botellas deben ser solucionadas por el suministrador, evitando en todo caso él desmontarlos.
- No sustituir las juntas de fibra por otras de goma o cuero.
- Si como consecuencia de estar sometidas a bajas temperaturas se huela el manorreductor de alguna botella utilizar paños de agua caliente para deshelarlas.

### Mangueras

- Las mangueras deben estar siempre en perfectas condiciones de uso y sólidamente fijadas a las tuercas de empalme.
- Las mangueras deben conectarse a las botellas correctamente sabiendo que las de oxígeno son rojas y las de acetileno negras, teniendo estas últimas un diámetro mayor que las primeras.
- Se debe evitar que las mangueras entren en contacto con superficies calientes, bordes afilados, ángulos vivos o caigan sobre ellas chispas procurando que no formen bucles.
- Las mangueras no deben atravesar vías de circulación de vehículos o personas sin estar protegidas con apoyos de paso de suficiente resistencia a la compresión.
- Antes de iniciar el proceso de soldadura se debe comprobar que no existen pérdidas en las conexiones de las mangueras utilizando, por ejemplo, agua jabonosa. Nunca se utilizará una llama para efectuar la comprobación.
- No se deberá trabajar con las mangueras situadas sobre los hombros o entre las piernas.
- Las mangueras no deben dejarse enrolladas sobre las ojivas de las botellas.
- Después de un retorno accidental de llama, se deben desmontar las mangueras y comprobar que no han sufridos daños. En caso afirmativo se deben sustituir por unas nuevas desechando las deterioradas.

### Soplete

- El soplete debe manejarse con cuidado y en ningún caso se golpeará con él.
- En la operación de encendido debería seguirse la siguiente secuencia de actuación:
- Abrir lentamente y ligeramente la válvula del soplete correspondiente al oxígeno.
- Abrir la válvula del soplete correspondiente al acetileno de  $\frac{3}{4}$  de vuelta.
- Encender la mezcla con un encendedor o llama piloto.
- Aumentar la entrada del combustible hasta que la llama no despida humo.
- Acabar de abrir el oxígeno según necesidades.
- Verificar el manorreductor.
- En la operación de apagado debería cerrarse primero la válvula de acetileno y después la del oxígeno.
- No colgar nunca el soplete en las botellas, ni siquiera apagado.
- No depositar los sopletes conectados a las botellas en recipientes cerrados.
- La reparación de los sopletes la deben realizar técnicos especializados.
- Limpiar periódicamente las toberas del soplete pues la suciedad acumulada facilita el retorno de llama. Para limpiar las toberas se puede utilizar una aguja de latón.
- Si el soplete tiene fugas se debe dejar de utilizar inmediatamente y proceder a su reparación. Hay que tener en cuenta que fugas de oxígeno en locales cerrados pueden ser muy peligrosas.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 141/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

### Retorno de llama

- En caso de retorno de llama se deben seguir los siguientes pasos:
  - Cerrar la llave de paso del oxígeno interrumpiendo la alimentación a la llama interna.
  - Cerrar la llave de paso del acetileno y después las llaves de alimentación de ambas botellas.
- En ningún caso se deben doblar las mangueras para interrumpir el paso del gas.
- Efectuar las comprobaciones pertinentes para averiguar las causas y proceder a solucionarlas.

### Exposición a radiaciones

- Se protegerá mediante pantallas opacas el puesto del soldador, evitando así riesgos para el resto del personal.
- Las radiaciones producidas en las operaciones de soldadura oxiacetilénica pueden dañar a los ojos y cara del operador por lo que estos deberán protegerse adecuadamente contra sus efectos utilizando gafas de montura integral combinados con protectores de casco y sujeción manual adecuadas al tipo de radiaciones emitidas.
- Resulta muy conveniente el uso de placas filtrantes fabricadas de cristal soldadas que se oscurecen y aumentan la capacidad de protección en cuanto se enciende el arco de soldadura; tienen la ventaja que el oscurecimiento se produce casi instantáneamente y en algunos tipos en tan sólo 0,1 ms.
- Las pantallas o gafas deberán ser reemplazadas cuando se rayen o deterioren.
- Para prevenir las quemaduras por salpicaduras, contactos con objetos calientes o proyecciones, deben utilizarse adecuados equipos de protección individual.

### Exposición a humos y gases

- Siempre que sea posible se trabajará en zonas o recintos especialmente preparados para ello y dotados de sistemas de ventilación general y extracción localizada suficientes para eliminar el riesgo.
- Es recomendable que los trabajos de soldadura se realicen en lugares fijos. Si el tamaño de las piezas a soldar lo permite es conveniente disponer de mesas especiales dotadas de extracción localizada lateral o posterior.
- Cuando es preciso desplazarse debido al gran tamaño de la pieza a soldar se deben utilizar sistemas de aspiración desplazables, siendo el caudal de aspiración función de la distancia entre el punto de soldadura y la boca de aspiración.

### Mantenimiento

- Se procederá al cumplimiento de los métodos de mantenimiento preventivo aconsejados por el propio fabricante de la máquina, tanto en su periodicidad, como en los elementos por él destacados como más susceptibles de sufrir averías.

### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Polainas de cuero.
- Yelmo de soldador (casco y careta de protección)
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero de manga larga.
- Manguitos de cuero.
- Mandil de cuero.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 142/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- Arnés de seguridad (cuando el trabajo así lo requiera).

### **8.5.3.13 Equipo de soldadura eléctrica**

#### **Riesgos**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Contactos térmicos (quemaduras por salpicadura de metal incandescentes y contactos con los objetos calientes que se están soldando).
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Exposición a contaminantes químicos: humos metálicos (humos y gases de soldadura, intensificado por sistemas de extracción localiza inexistentes o ineficientes).
- Exposiciones a agentes físicos radiaciones no ionizantes (radiaciones en las bandas de UV visible e IR del espectro en dosis importantes nocivas para los ojos, procedentes del soplete y del metal incandescente del arco de soldadura).

#### **Medidas preventivas**

##### *Riesgo eléctrico*

- Obligatoriamente esta máquina estará protegida contra los contactos eléctricos indirectos por un dispositivo diferencial y puesta a tierra, además para el circuito secundario se dispondrá de limitador de tensión en vacío.
- Se revisarán periódicamente los revestimientos de las mangueras eléctricas de alimentación de la máquina, aislamiento de los bornes de conexión, aislamiento de la pinza y sus cables

##### *Uso de equipos de protección*

- El operario no deberá trabajar con la ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable.
- Cuando se trabaje en altura y sea necesario utilizar cinturón de seguridad, éste se deberá proteger para evitar que las chispas lo puedan quemar.
- Las proyecciones de partículas de metal fundido, pueden producir quemaduras al soldador. Para evitar el riesgo, obligatoriamente el soldador utilizará las prendas enumeradas con anterioridad.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 143/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

### Incendios y explosiones

- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenan materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.
- Para trabajar en recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, se debe limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua, por ejemplo. Además se comprobará con la ayuda de un medidor de atmósferas peligrosas (explosímetro), la ausencia total de gases.
- Se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre las botellas, mangueras o líquidos inflamables.

### Exposición a radiaciones

- Se protegerá mediante pantallas opacas el puesto del soldador, evitando así riesgos para el resto del personal.
- Las radiaciones producidas en las operaciones de soldadura pueden dañar a los ojos y cara del operador por lo que estos deberán protegerse adecuadamente contra sus efectos utilizando gafas de montura integral combinados con protectores de casco y sujeción manual adecuadas al tipo de radiaciones emitidas.
- Resulta muy conveniente el uso de placas filtrantes fabricadas de cristal soldadas que se oscurecen y aumentan la capacidad de protección en cuanto se enciende el arco de soldadura; tienen la ventaja que el oscurecimiento se produce casi instantáneamente y en algunos tipos en tan sólo 0,1 ms.
- Las pantallas o gafas deberán ser reemplazadas cuando se rayen o deterioren.
- Para prevenir las quemaduras por salpicaduras, contactos con objetos calientes o proyecciones, deben utilizarse adecuados equipos de protección individual.

### Exposición a humos y gases

- Siempre que sea posible se trabajará en zonas o recintos especialmente preparados para ello y dotados de sistemas de ventilación general y extracción localizada suficientes para eliminar el riesgo.
- Es recomendable que los trabajos de soldadura se realicen en lugares fijos. Si el tamaño de las piezas a soldar lo permite es conveniente disponer de mesas especiales dotadas de extracción localizada lateral o posterior.
- Cuando es preciso desplazarse debido al gran tamaño de la pieza a soldar se deben utilizar sistemas de aspiración desplazables, siendo el caudal de aspiración función de la distancia entre el punto de soldadura y la boca de aspiración.

### Mantenimiento

- Se procederá al cumplimiento de los métodos de mantenimiento preventivo aconsejados por el propio fabricante de la máquina, tanto en su periodicidad, como en los elementos por él destacados como más susceptibles de sufrir averías.

### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Polainas de cuero.
- Yelmo de soldador (casco y careta de protección)
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero de manga larga.
- Manguitos de cuero.
- Mandil de cuero.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 144/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- Arnés de seguridad (cuando el trabajo así lo requiera).

### 8.5.3.14 Radial

#### Riesgos

- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas (rotura del disco).
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.

#### Medidas preventivas

- Sólo se permitirá su uso a personas autorizadas, con conocimientos sobre sus riesgos, medidas preventivas y con habilidades para su manejo con seguridad.
- Sólo se utilizarán radiales con el interruptor del tipo "hombre muerto".
- La presión que se ejerza con el disco no será excesiva ni lo apretará lateralmente contra las piezas ya que la sobrepresión puede originar la rotura del disco o calentamiento excesivo de la herramienta.

#### Revisiones previas

- Diariamente, antes de utilizar la radial se debe inspeccionar el estado de la herramienta, cables, enchufe, carcasa, protección, disco; a fin de verificar deterioro en aislamiento, ajuste de las piezas, roturas, grietas o defectos superficiales en disco, etc. Repare o notifique los daños observados.
- El resguardo del disco debe estar puesto y firmemente ajustado, de modo que proteja en todo momento al operario que la utiliza de la proyección de fragmentos en caso de rotura accidental del disco.
- Verifique que el disco no se emplee a una velocidad mayor que la recomendada por el fabricante, ni que se ha colocado un disco de mayor diámetro, ya que pueden saltar trozos de disco al aumentar considerablemente la velocidad periférica del disco.
- Verifique la perfecta colocación de tuercas o platos fija-discos en la máquina, que es importante para el funcionamiento correcto y seguro del disco, así como el perfecto equilibrado del disco.

#### Cambio del disco

- Se seleccionará el disco correspondiente con el material a cortar o desbarbar.
- Antes de cambiar un disco, inspeccione minuciosamente el disco a instalar para detectar posibles daños, y practique una prueba de sonido, con un ligero golpe seco utilizando un instrumento no metálico. Si el disco está estable y sin daños, dará un tono metálico limpio ("ring"), de lo contrario, si el sonido es corto, seco o quebrado, el disco no deberá utilizarse.
- No utilizar un disco con fecha de fabricación superior al año y medio, aunque su aspecto exterior sea bueno; este factor y la humedad pueden ser motivo de rotura del disco en condiciones de trabajo normales.
- Todos los discos nuevos deben girar a la velocidad de trabajo y con el protector puesto al menos durante un minuto antes de aplicarle trabajo y sin que haya nadie en línea con la abertura del protector.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 145/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

Uso de Equipo de Protección Individual

- Utilizar gafas de seguridad y poner pantallas que protejan a compañeros de las proyecciones durante el uso de la radial.

Desconexión

- Desconecte la herramienta (desenchufándola) al inspeccionarla, cambiar el disco o realizar algún ajuste.
- Para depositar la máquina será necesario que el disco se encuentre completamente parado.

**Equipos de Protección Individual**

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones o pantallas faciales.
- Guantes de cuero.
- Mandiles de trabajo (según trabajos).

**8.5.3.15 Taladro**

**Riesgos**

- Atrapamientos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Proyecciones por rotura de broca.
- Contacto eléctrico.

**Medidas preventivas**

- Se seleccionará la broca adecuada para el material a perforar, así como el diámetro correspondiente al orificio deseado.
- Se evitará tratar de agrandar los orificios realizando movimientos circulares ya que la broca se puede partir.
- El taladro deberá sujetarse firmemente pero no se deberá presionar en exceso ya que se puede llegar a partir la broca.
- Para taladrar piezas pequeñas se deberán sujetar previamente y de forma firme las mismas empleando, si fuese necesario, mordazas.
- Para cambiar las obras se empleará la llave que acompaña al equipo, debiéndose desconectar previamente de la red.
- En los momentos en los que no se usa deberá colocarse en lugar seguro y asegurándose de la total detención del giro de la broca.

Riesgo eléctrico

- Las conexiones de efectuarán con las correspondientes clavijas.
- El cable de alimentación estará en buen estado.

Uso de Equipo de Protección Individual

- En los trabajos con riesgo de proyección de partículas se deberá hacer uso de gafas de seguridad contra impactos mecánicos.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 146/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

### **Equipos de Protección Individual**

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.

### **8.5.3.16 Maquinas herramientas en general**

#### **Riesgos**

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Riesgo eléctrico.
- Exposición a agente físico: ruido.
- Exposición a agente físico: vibraciones.
- Explosiones por trasiego de instrumentos.

#### **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.
- Se prohíbe realizar operaciones o manipulaciones en la máquina accionada por transmisiones por correas en marcha. Las reparaciones, ajustes, etc., se realizarán a motor parado, para evitar accidentes.
- El montaje y ajuste de transmisiones por correas se realizará mediante "montacorreas" (o dispositivos similares), nunca con destornilladores, las manos, etc., para el riesgo de atrapamiento.
- Las transmisiones mediante engranajes accionados mecánicamente, estarán protegidas mediante un bastidor soporte de un cerramiento a base de una malla metálica, que, permitiendo la observación del buen funcionamiento de la transmisión, impida el atrapamiento de personas u objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semiavería, que no respondan a todas las órdenes recibidas como se desea, pero sí a algunas, se paralizarán inmediatamente quedando señalizadas mediante una señal de peligro con la leyenda: "NO CONECTAR, EQUIPO (O MÁQUINA) AVERIADO", retirando la manguera de alimentación, y si los lleva quitando los fusibles o contadores.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 147/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- Los letreros con leyendas de "MÁQUINA AVERIADA", "MÁQUINA FUERA DE SERVICIO", etc., serán instalados y retirados por la misma persona.
- Toda maquinaria a emplear en esta obra dispondrá de los medios de protección (en todos los sentidos) originales de fábrica. Aquella máquina que por su antigüedad o por cualquier otra razón no disponga de los medios de protección exigibles según Normativa, Plan de Seguridad y Salud o del **Responsable de Proyecto (Dirección Facultativa)**, será rechazado.
- 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 obra.
- Las máquinas-herramientas a utilizar en lugares en los que existen productos inflamables o explosivos (disolventes inflamables, explosivos, combustible y similares), estarán protegidos mediante carcasas antideflagrantes.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- El transporte aéreo mediante grúa de las máquinas-herramienta (mesa de sierra, tronzadora, dobladora, etc.) se realizará ubicándola flejada en el interior de una batea emplintada resistente, para evitar el riesgo de caída de la carga.
- En prevención de los riesgos por inhalación de polvo ambiental, las máquinas-herramientas con producción de polvo se utilizarán en vía húmeda, para eliminar la formación de atmósferas nocivas.
- Siempre que no sea posible lo indicado en el punto anterior, las máquinas-herramienta con producción de polvo se utilizarán a sotavento, para evitar el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- Las máquinas herramientas de alta sonoridad (ruidosas) se utilizarán a una distancia mínima del mismo de 10 metros (como norma general), para evitar el riesgo por alto nivel acústico (compresores, grupos electrógenos, etc.).
- Se prohíbe en esta obra la utilización de herramientas accionadas mediante combustibles líquidos.
- Se prohíbe el uso de máquinas herramientas el personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, para evitar accidentes.
- Las conexiones eléctricas de todas las máquinas-herramienta a utilizar en esta obra mediante clemas, estarán siempre protegidas con su correspondiente carcasa anticontactos eléctricos.
- Siempre que sea posible, las mangueras de presión para accionamiento de máquinas herramientas, se instalarán de forma aérea. Se señalarán mediante cuerdas de banderolas, los lugares de cruce aéreo de las vías de circulación interna, para prevenir los riesgos de tropiezo o corte del circuito de presión.

### **Equipos de Protección Individual**

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 148/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

### 8.5.3.17 Herramientas manuales

#### Riesgos

- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Pisadas sobre objetos.
- Trastornos musculoesqueléticos.

#### Medidas preventivas generales

- Antes de usarlas, inspeccionar cuidadosamente mangos, filos, zonas de ajuste, partes móviles, cortantes y susceptibles de proyección.
- Se utilizarán exclusivamente para la función que fueron diseñados.

#### Características generales que se deben cumplir

- Tienen que estar construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización.
- La unión entre sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los mismos.
- Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario. Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas.
- Se adaptarán protectores adecuados a aquellas herramientas que lo admitan.
- Efectuar un mantenimiento de las herramientas manuales realizándose una revisión periódica, por parte de personal especializado, del buen estado, desgaste, daños, etc.
- Además, este personal se encargará del tratamiento térmico, afilado y reparación de las herramientas que lo precisen. Retirar de uso las que no estén correctamente.

#### Instrucciones generales para su manejo

- Seleccionar y realizar un uso de las herramientas manuales adecuado al tipo de tarea, (utilizarlas en aquellas operaciones para las que fueron diseñadas). De ser posible, evitar movimientos repetitivos o continuados.
- Mantener el codo a un costado del cuerpo con el antebrazo semidoblado y la muñeca en posición recta.
- Usar herramientas livianas, bien equilibradas, fáciles de sostener y de ser posible, de accionamiento mecánico.
- Usar herramientas diseñadas de forma tal que den apoyo a la mano de la guía y cuya forma permita el mayor contacto posible con la mano. Usar también herramientas que ofrezcan una distancia de empuñadura menor de 10 cm entre los dedos pulgar e índice.
- Usar herramientas con esquinas y bordes redondeados.
- Cuando se usan guantes, asegurarse de que ayuden a la actividad manual pero que no impidan los movimientos de la muñeca a que obliguen a hacer una fuerza en posición incómoda.
- Usar herramientas diseñadas de forma tal, que eviten los puntos de pellizco y que reduzca la vibración.
- Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 149/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

## **Medidas preventivas específicas**

### Cinceles y punzones

- Se comprobará el estado de las cabezas, desechando aquellos que presenten rebabas o fisuras.
- Se transportarán guardados en fundas portaherramientas.
- El filo se mantendrá en buen uso, y no se afilarán salvo que la casa suministradora indique tal posibilidad.
- Cuando se hayan de usar sobre objetos pequeños, éstos se sujetarán adecuadamente con otra herramienta.
- Se evitará su uso como palanca.
- Las operaciones de cincelado se harán siempre con el filo en la dirección opuesta al operario.

### Martillos

- Se inspeccionará antes de su uso, rechazando aquellos que tengan el mango defectuoso.
- Se usarán exclusivamente para golpear y sólo con la cabeza.
- No se intentarán componer los mangos rajados.
- Las cabezas estarán bien fijadas a los mangos, sin holgura alguna.
- No se aflojarán tuercas con el martillo.
- Cuando se tenga que dar a otro trabajador, se hará cogido por la cabeza. Nunca se lanzará.
- No se usarán martillos cuyas cabezas tengan rebabas.
- Cuando se golpeen piezas que tengan materiales que puedan salir proyectados, el operario empleará gafas contra impacto.
- En ambientes explosivos o inflamables, se utilizarán martillos cuya cabeza sea de bronce, madera o poliéster.

### Alicates

- Para cortar alambres gruesos, se girará la herramienta en un plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los extremos del mismo; emplear gafas contra impactos.
- No se usarán para aflojar o soltar tornillos.
- Nunca se usarán para sujetar piezas pequeñas a taladrar.
- Se evitará su uso como martillo.

### Destornilladores

- Se transportarán en fundas adecuadas, nunca sueltos en los bolsillos.
- Las caras estarán siempre bien amoladas.
- Hoja y cabeza estarán bien sujetas.
- No se girará el vástago con alicates.
- El vástago se mantendrá siempre perpendicular a la superficie del tornillo.
- No se apoyará el cuerpo sobre la herramienta.
- Se evitará sujetar con la mano, ni apoyar sobre el cuerpo la pieza en la que se va a atornillar, ni se pondrá la mano detrás o debajo de ella.

### Limas

- Se mantendrán siempre limpias y sin grasa.
- Tendrán el mango bien sujeto.
- Las piezas pequeñas se fijarán antes de limarlas.
- Nunca se sujetará la lima para trabajar por el extremo libre.
- Se evitarán los golpes para limpiarlas.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 150/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

### Llaves

- Se mantendrán siempre limpias y sin grasa.
- Se utilizarán únicamente para las operaciones que fueron diseñadas. Nunca se usarán para martillar, remachar o como palanca.
- Para apretar o aflojar con llave inglesa, hacerlo de forma que la quijada que soporte el esfuerzo sea la fija.
- No empujar nunca la llave, sino tirar de ella.
- Evitar emplear cuñas. Se usarán las llaves adecuadas a cada tuerca.
- Evitar el uso de tubos para prolongar el brazo de la llave.

## **8.5.4 Relativos a los medios auxiliares**

### **8.5.4.1 Plataforma elevadora autopropulsada**

#### **Riesgos**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquina o vehículos.
- Exposición a las condiciones atmosféricas (derivados del trabajo realizado a la intemperie).
- Contacto eléctrico con líneas eléctricas aéreas.
- Atropellos o golpes con vehículos.

#### **Medidas preventivas**

##### *Antes de comenzar la maniobra*

- Antes de utilizar la plataforma, asegurarse de que todos los sistemas funcionan perfectamente y que todos los dispositivos de seguridad incorporados operan de modo satisfactorio.
- Se debe tener en cuenta el estado del tiempo antes de trabajar con la plataforma en exteriores. No elevar la pluma si la velocidad del viento excede de 38 Km/h. No utilizar la plataforma cerca de líneas de tendido eléctrico.
- El usuario deberá asegurarse de que el personal operador, entienda perfectamente el manejo de la plataforma.
- Respetar todas las recomendaciones de precaución e instrucciones de los adhesivos colocados en el bastidor portante, en la pluma y en la plataforma.

##### *Durante el desplazamiento*

- Antes de manejar los mandos de desplazamiento de la máquina, comprobar la posición de la torre con respecto al sentido de marcha previsto.
- Colocar la pluma siempre orientada en la dirección de desplazamiento. Una persona debe guiar la maniobra si algún obstáculo impide la visibilidad. Se debe reconocer previamente el terreno por donde se ha de desplazar la plataforma, si es necesario a pie.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 151/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- La plataforma no deberá conducirse, ni circular por pendientes de más de 5 grados de inclinación.
- Evitar las arrancadas y paradas bruscas ya que originan un aumento de la carga y puede provocar el vuelco de la máquina o una avería estructural.

#### Durante la maniobra

- Antes de elevar la pluma de la plataforma, esta deberá encontrarse situada sobre una superficie firme y perfectamente horizontal, con los neumáticos inflados a la presión correcta. Durante el trabajo la plataforma ha de estar correctamente nivelada.
- Comprobar siempre que haya espacio suficiente para el giro de la parte posterior de la superestructura antes de hacer girar la pluma.
- No deberá rebasarse la capacidad nominal máxima de carga. Esta comprende el peso del personal, los accesorios y todos los demás elementos colocados o incorporados a la plataforma. Las cargas deberán distribuirse uniformemente por el piso de la plataforma elevadora.

#### Generales

- Utilizar siempre el equipo de protección personal y la ropa de trabajo apropiada para cada tarea u operación, llevar siempre colocado un arnés de seguridad cuando se encuentre en la plataforma.
- Rehusar utilizar o subir a una plataforma que no funcione correctamente.
- No permitir que ninguna persona carente de autorización utilice la plataforma.
- No manipular materiales voluminosos, ni elevar cargas con la plataforma.
- Ante una situación de vuelco inminente, comenzar a retraer la pluma. Nunca bajarla, ni extenderla, ya que con ello se agravaría el problema.
- Los mandos inferiores de control prioritario sólo deben utilizarse en caso de emergencia.

#### **Equipos de Protección Individual**

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.

#### **8.5.4.2 Escaleras manuales**

##### **Riesgos**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Exposición a las condiciones atmosféricas (derivados del trabajo realizado a la intemperie).
- Deslizamientos y vuelcos por apoyos incorrectos y rotura de la escalera 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.).

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 152/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- Contacto eléctrico.

### **Medidas preventivas**

- Antes de subir a una escalera portátil, verificar que las suelas del calzado no tienen barro, grasa, aceite u otra sustancia que pueda ocasionar resbalones.
- Cuando emplee una escalera para subir a un techo, andamio, plataforma, etc., la parte superior de la escalera ha de sobrepasar por lo menos 1 metro.

### **Transporte**

- Para transportar una escalera se debe hacer con la parte delantera baja, mirando bien por donde se pisa para evitar tropezar y golpear a otras personas. Para transportar una escalera muy larga, deberá pedirse ayuda a un compañero.

### **Caída a distinto nivel**

- Nunca subirá a una escalera más de una persona.
- Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde la escalera cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Subir y bajar de una escalera debe hacerse siempre de frente a ella utilizando las dos manos para asirse a los peldaños (no a los largueros).
- No se ocuparán nunca los últimos peldaños, se colocará a una distancia del punto de trabajo que permita mantener el equilibrio, no se estirará el cuerpo para alcanzar puntos alejados, se desplazará la escalera.
- Se prohíbe específicamente, desplazar, mover o hacer saltar la escalera con un operario sobre la misma. Para los desplazamientos será necesario bajarse cuantas veces sea preciso.

### **Señalización**

- Cuando se coloque la escalera frente a una puerta o en una zona de paso se adoptarán medidas como bloquear el paso y señalar la ubicación de la escalera.

### **Estabilidad**

- Antes de utilizar una escalera portátil, verificar sus condiciones y rechazar aquellas que no ofrezcan garantías de seguridad.
- Las escaleras portátiles se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante.
- Las escaleras deben colocarse con una inclinación correcta. La relación entre longitud de la escalera y la separación en el punto de apoyo será de 4 a 1.
- Las escaleras no deben usarse como soporte de andamios, ni en cualquier otro cometido distinto de aquél para el que han sido diseñadas y construidas.
- No se emplearán escaleras de mano de más de 5 metros de longitud de cuya resistencia no se tengan garantías.
- Los pies de la escalera deben apoyarse en una superficie sólida y bien nivelada, nunca sobre ladrillos, bidones, cajas, etc.
- En el caso de escaleras simples, la parte superior se sujetará, si es necesario, al paramento o estructura sobre el que se apoya y cuando éste no permita un apoyo estable, se sujetará al mismo mediante una abrazadera u otros dispositivos equivalentes.

### **Subida de equipos o cargas**

- Si han de llevarse herramientas u objetos, deben usarse bolsas o cajas colgadas del cuerpo, de forma que las manos queden libres.
- No se debe subir una carga de más de 30 kg sobre una escalera no reforzada.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 153/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

Equipo de protección individual

- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, solo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
- Siempre que sea posible se utilizará la grúa con cesta, sobre todo en trabajos arriesgados en fachadas y cruces aéreos.

Riesgo eléctrico

- Se prestará especial atención y se mantendrán las distancias de seguridad con líneas eléctricas en tensión. Su manejo será vigilado directamente por el Jefe de Trabajo (responsable de los Trabajos), delimitando la zona de trabajo e indicando la prohibición de desplazar la escalera.

Escaleras de tijera

- La posición de trabajo es la de máxima abertura.
- Nunca se emplearán como borriquetas donde fijar sobre sus peldaños plataformas de trabajo.
- El operario no debe situarse "a caballo" sobre ella. Se aconseja que la posición del trabajador sea tal que su cintura no sobrepase el último peldaño.

Mantenimiento

- Cuando no se usan, las escaleras portátiles deben almacenarse cuidadosamente y no dejarlas abandonadas sobre el suelo, en lugares húmedos, etc.
- Debe existir un lugar cubierto y adecuado para guardar las escaleras después de usarlas.
- Las escaleras portátiles no deben pintarse, ya que la pintura puede ocultar a la vista defectos o anomalías que pudieran resultar peligrosas. Todo lo más, se le puede aplicar un barniz completamente transparente o aceite de linaza.

Condiciones técnicas

- Escaleras manuales en general:
  - No se admitirá el uso de escaleras de construcción improvisada.
  - Los espacios entre peldaños deben ser iguales, con una distancia entre ellos de 20 a 30 cm, como máximo.
  - Las escaleras estarán provistas de un dispositivo antideslizante en su pie, por ejemplo, zapatas.
  - No se aceptarán escaleras de mano empalmadas, a menos que utilicen un sistema especial y recomendable de extensión de la misma.
- Escaleras de madera:
  - La madera empleada será sana, libre de nudos, roturas y defectos que puedan disminuir su seguridad.
  - Los largueros serán de una sola pieza.
  - Los peldaños estarán ensamblados a largueros, prohibiéndose las uniones simplemente efectuadas mediante clavos o amarre con cuerdas.
  - Las escaleras de madera se protegerán de las inclemencias climatológicas mediante barnices transparentes que no oculten sus defectos, prohibiéndose expresamente pintarlas.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 154/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- Escaleras metálicas:
  - Los largueros serán de una sola pieza. Se prohíben los empalmes improvisados o soldados.
  - Sus elementos tanto largueros como peldaños no tendrán defectos ni bolladuras.
- Escaleras de tijera:
  - Independientemente del material que las constituye dispondrán en su articulación superior de topes de seguridad de apertura.
  - Dispondrán además de cadenas o cables situados hacia la mitad de la longitud de los largueros que impidan su apertura accidental, usándose totalmente abierta.

### **Equipos de Protección Individual**

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Arnés o cinturón de seguridad para trabajos por encima de 3,5 metros de altura.
- Cuerdas de amarre.
- Cinturón portaherramientas.

### **8.5.5 Relativos al entorno**

Como riesgos destacables en los trabajos relativos al entorno, pueden indicarse los siguientes:

- Orografía del terreno.
- Cruzamientos con líneas eléctricas existentes.
- Cruzamientos con carreteras.
- Cruzamientos con ríos u otros.

Las medidas de prevención relativas a los cruzamientos, quedan definidas en el apartado 8.5.2 referente al análisis de riesgos y medidas preventivas durante el proceso constructivo. Si durante la ejecución de estos cruzamientos es necesaria la adopción de medidas de seguridad especiales, se deben especificar en el plan de seguridad y salud que desarrolle el contratista.

Respecto a los riesgos debidos a la orografía del terreno, se establece la necesidad de que los trabajadores nunca se encuentren solos en la ejecución de los trabajos, así como que dispongan de algún medio de comunicación efectivo para pedir auxilio en los casos necesarios. Por cada grupo de trabajo existirá una persona con formación en primeros auxilios.

### **8.6 INFORMACIONES ÚTILES PARA TRABAJOS POSTERIORES**

De acuerdo con lo establecido en el R.D. 1627/97, en el presente Estudio de Seguridad y Salud es intención definir, además de los riesgos previsibles inherentes a la ejecución de la obra, los riesgos y sus correspondientes medidas correctoras a considerar en relación con los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento de las obras una vez terminadas y durante el posterior proceso de utilización.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 155/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

Los riesgos que aparecen en las operaciones de mantenimiento y conservación son muy similares a los que aparecen durante el proceso constructivo. Por ello remitimos a cada uno de los epígrafes desarrollados en el apartado 8.5 EVALUACIÓN DE RIESGOS. ANÁLISIS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

### **8.7 NORMATIVA APLICABLE**

En el proceso de ejecución de los trabajos deberán observarse las normas y reglamentos de seguridad vigentes. A título orientativo, y sin carácter limitativo, se adjunta una relación de la normativa aplicable:

- Decreto de 26 de julio de 1957, por el que se regulan los Trabajos prohibidos a la mujer y a los menores.
- Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (RD 337/2014, 9 mayo), así como las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.
- Orden de 31 de agosto de 1987, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- 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.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, 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 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Orden de 12 de enero de 1998, por la que se aprueba el modelo de Libro de Incidencias en las obras de construcción.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 156/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Decreto 399/2004, de 5 de octubre de 2004, por el que se crea el registro de delegados y delegadas de prevención y el registro de comités de seguridad y salud, y se regula el depósito de las comunicaciones de designación de delegados y delegadas de prevención y constitución de los comités de seguridad y salud.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 157/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Convenios colectivos.
- Ordenanzas municipales.
- Instrucción general de operaciones, normas y procedimientos relativos a seguridad y salud laboral de la empresa contratante.

## 8.8 PRESCRIPCIONES DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD

### 8.8.1 Equipos de Protección Individual

Los Equipos de Protección Individual, en adelante EPI, deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Los EPI que se utilicen en la obra deberán cumplir con la reglamentación que sobre comercialización (diseño y fabricación) les afecta, a fin de garantizar las exigencias técnicas que de los mismos se requieren. En este sentido, a los EPIs les es de aplicación todo lo dispuesto en la legislación vigente.

En lo relativo a la elección y utilización de los EPIs

- 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.

En lo relativo a su diseño, fabricación y comercialización.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 158/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- REGLAMENTO (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo
- REGLAMENTO (CE) nº 765/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, por el que se establecen los requisitos de acreditación y vigilancia del mercado relativos a la comercialización de los productos y por el que se deroga el Reglamento (CEE) nº 339/93.

Con carácter general, a la hora de la elección, las características que deben reunir los EPIs son:

- Adecuados a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
- Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas, así como el estado de salud del trabajador.
- Adecuarse al portador, tras los ajustes adecuados.

Otros aspectos a tener en cuenta con respecto al uso de los equipos son los que a continuación se indican:

- Todos los equipos de protección individual tanto de uso personal como colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.
- Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido de lo habitual en un determinado equipo o prenda, se repondrá independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.
- Todo equipo o prenda de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido será desechado y repuesto al momento.
- Aquellos equipos o prendas de protección que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias superiores a las admitidas por el fabricante, serán repuestos inmediatamente.
- El uso de un equipo o una prenda de protección, nunca deberá representar un riesgo por sí mismo.

Todo EPI entregado a los trabajadores, cumplirá la normativa existente respecto de la homologación, por lo que llevarán estampados **mercado "CE"** indicativo de que el producto es conforme con las "exigencias esenciales de salud y seguridad".

## 8.8.2 Protecciones colectivas

### 8.8.2.1 Señalización

Sin perjuicio de lo dispuesto específicamente en otras normativas particulares, la señalización de seguridad y salud en el trabajo se utilizará siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 159/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- Alertarlos tras una emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

La señalización no deberá considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva, ni de formación e información y se utilizará cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar riesgos o reducirlos suficientemente. Por otro lado, la señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento. Las señalizaciones que necesiten de una fuente de energía dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquélla, salvo que el riesgo desaparezca con el corte de suministro.

Las señales se instalarán a una altura y en una posición apropiadas con relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general en el acceso a la zona de riesgo.

El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y visible. A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí. Se retirarán cuando deje de existir la situación que las justificaba.

Existirán señales de advertencia, obligación, prohibición, conrainscendios, salvamento-socorro; la forma, dimensión y colores de las distintas señales se atenderán a lo dispuesto específicamente en los anexos II y III del R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; así como a las especificaciones contenidas en el Anexo VII del mismo Real Decreto.

Como norma general la relación de señales en forma de panel que pueden ser de aplicación en la obra son:

- Señales de prohibición:
  - Entrada prohibida a personas no autorizadas.
  - Atención, peligro obras.
  - Peligro, paso de cargas suspendidas.
  - Prohibido maniobrar en la instalación eléctrica.
- Señales de obligación:
  - Protección obligatoria de la cabeza.
  - Protección obligatoria de los pies.
  - Protección obligatoria de las manos.
  - Protección individual obligatoria contra caídas.
  - Vía obligatoria para peatones.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 160/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- Lucha contra incendios:
  - Extintor.
  - Dirección que debe seguirse.
- Señales de salvamento o socorro:
  - Primeros auxilios.
  - Salida de socorro.
  - Dirección que debe seguirse.
  - Teléfono de salvamento y primeros auxilios.

Además de las indicadas pueden existir otras señales de advertencia u obligación (caída a distinto nivel, protección de la vista, etc.) y ser necesarias su colocación debido a los riesgos que se presenten durante la realización de los trabajos.

En el plano "Señalización", que se acompaña a este estudio, se incluyen algunos ejemplos de los distintos tipos de señales.

### 8.8.3 Prescripciones de los medios auxiliares

#### 8.8.3.1 Escaleras manuales en general

No se admitirá el uso de escaleras de construcción improvisada.

Los espacios entre peldaños deben ser iguales, con una distancia entre ellos de 20 a 30 cm, como máximo.

Las escaleras estarán provistas de un dispositivo antideslizante en su pie, por ejemplo zapatas.

No se aceptarán escaleras de mano empalmadas, a menos que utilicen un sistema especial y recomendable de extensión de la misma.

#### 8.8.3.2 Escaleras de madera

La madera empleada será sana, libre de nudos, roturas y defectos que puedan disminuir su seguridad.

Los largueros serán de una sola pieza.

Los peldaños estarán ensamblados a largueros, prohibiéndose las uniones simplemente efectuadas mediante clavos o amarre con cuerdas.

Las escaleras de madera se protegerán de las inclemencias climatológicas mediante barnices transparentes que no oculten sus defectos, prohibiéndose expresamente pintarlas.

#### 8.8.3.3 Escaleras metálicas

Los largueros serán de una sola pieza. Se prohíben los empalmes improvisados o soldados.

Sus elementos tanto largueros como peldaños no tendrán defectos ni bolladuras.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 161/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

#### 8.8.3.4 **Escaleras de tijera**

Independientemente del material que las constituye dispondrán en su articulación superior de topes de seguridad de apertura.

Dispondrán además de cadenas o cables situados hacia la mitad de la longitud de los largueros que impidan su apertura accidental, usándose totalmente abierta.

### 8.9 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

#### 8.9.1 Promotor

El Promotor es cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realiza la obra.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

#### 8.9.2 Dirección Facultativa

Son el técnico o técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador de seguridad y salud, la dirección facultativa asumirá partes de las funciones a desempeñar por del coordinador, en concreto:

- Deberá aprobar el Plan de Seguridad y Salud, antes del comienzo de la obra.
- Adoptará las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas accedan a la obra.
- Facilitar el Libro de incidencias, tenerlo en su poder y en caso de anotación, estará obligado a remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra.

#### 8.9.3 Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud es el técnico competente integrado en la Dirección Facultativa, designado por el Promotor para llevar a cabo las tareas que se mencionan en artículo 9 del R.D. 1627/1997.

Durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
  1. Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
  2. Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 162/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los Contratistas y, en su caso, los Subcontratistas y los Trabajadores Autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
- c) Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

### 1.1.1 CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios y ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

El subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Contratista, Empresario Principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Cada Contratista en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud o en su caso el Estudio Básico, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio o Estudio Básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio o Estudio Básico.

En el caso de Planes de Seguridad y Salud elaborados en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total, de acuerdo con el segundo párrafo del apartado 4 del artículo 5 del R.D. 1627/1997.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, las funciones que se le atribuyen en los párrafos anteriores serán asumidas por la dirección facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa de los párrafos anteriores.

Los Contratistas y Subcontratistas estarán obligados a:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del R.D. 1627/1997.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 163/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 de dicho Real Decreto.
- c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- d) Informar y proporcionar las instrucciones a los Trabajadores Autónomos sobre todas las medidas que se hayan de adoptar en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

Los Contratistas y los Subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los Trabajadores Autónomos por ellos contratados.

Las responsabilidades de los Coordinadores, de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los Contratistas y a los Subcontratistas.

### 1.1.2 TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Trabajador Autónomo es la persona física distinta del Contratista y del Subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el Promotor, el Contratista o el Subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Estarán obligados a:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
- b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del citado Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 164/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

Por otra parte, los Trabajadores Autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud aprobado.

## 8.10 ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN OBRA

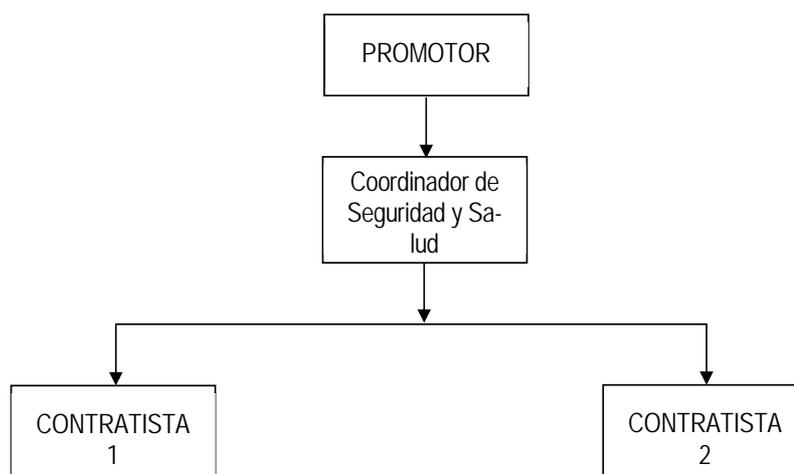
### 8.10.1 Tramitación del estudio de seguridad y salud

El presente estudio de seguridad y salud se facilitará a las empresas contratistas para que tal y como establece el art. 7 del R.D. 1627/97, elaboren el correspondiente plan de seguridad y salud para la obra, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

### 8.10.2 Organigrama de Seguridad en Obra



### 8.10.3 Responsables de seguridad a pie de obra

La organización de la seguridad en la obra es responsabilidad del Promotor, quien designará (cuando corresponda) al coordinador en materia de seguridad y salud en la fase de ejecución de obra, con las competencias y funciones descritas en el apartado **de Obligaciones de las partes implicadas**.

Cada empresa contratista contará a pie de obra con un responsable de seguridad y salud, que corresponderá con una persona de acreditada competencia (con formación en

|                        |                                |   |                |
|------------------------|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 165/205 |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |



materia de prevención de riesgos y de primeros auxilios), siendo la encargada de organizar, dirigir y mantener el control y supervisión de los trabajos realizados por empleados de su Empresa, así como de los realizados por otras Empresas subcontratadas. Como norma general tendrá asignadas las siguientes funciones:

- a) Organizar los trabajos dentro del ámbito de su competencia, para garantizar la realización de los mismos con las suficientes garantías de seguridad.
- b) Supervisar y controlar de forma continuada el cumplimiento de las normas de seguridad por parte de trabajadores propios como de trabajadores subcontratados.
- c) Permitir el acceso de sólo personal autorizado/cualificado a los lugares de especial peligrosidad, o a la realización de actividades de especial riesgo (trabajos en altura, eléctricos, etc.).
- d) Permitir la manipulación de maquinaria y vehículos sólo a aquél personal que posea los permisos necesarios y/o reglamentarios, y estén suficientemente formados y adiestrados.
- e) Permitir el uso de máquinas, máquinas-herramientas sólo al personal suficientemente formado y adiestrado en su uso.
- f) Controlar que las instalaciones provisionales de obra no presentan riesgos para los trabajadores.
- g) Procurar que la obra se encuentre en buen estado de orden y limpieza.
- h) Controlar el uso efectivo de los Equipos de Protección Individual (EPI's) necesarios para los trabajos, así como se encargará de su suministro y reposición.
- i) Supervisar la correcta ubicación y funcionamiento de las protecciones colectivas (barandillas de protección, redes, pasarelas, etc.), no permitiendo los trabajos si estas no existen o han sido anuladas.
- j) Controlar el buen estado y correcto funcionamiento de la maquinaria y medios auxiliares empleados.
- k) Supervisar que se cumple con las normas y procedimientos establecidos, especialmente con las cinco reglas de oro, para trabajos en instalaciones eléctricas.
- l) Informar puntualmente a su inmediato superior de los incumplimientos que se produzcan en materia de seguridad.
- m) Suspender la actividad en caso de riesgo grave e inminente para la seguridad de los trabajadores.
- n) Tener en su poder una lista con las direcciones y teléfonos de los centros sanitarios y de extinción de incendios más cercanos, por si fuese necesario en caso de accidente.

#### 8.10.4 Organización preventiva de la empresa contratada

La modalidad de organización de los recursos para el desarrollo de las actividades preventivas de las distintas Empresas que desarrollen los trabajos deberá estar contemplada en lo expresado en el capítulo III del Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Por otro lado, todo el personal **antes de incorporarse por primera vez** a la obra deberá haber pasado **Reconocimiento Médico sobre capacitación para el trabajo**

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 166/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

**a desempeñar**, así como recibirá las **instrucciones (información) y formación** complementaria en materia de seguridad referida a los trabajos a realizar.

## 8.11 REUNIONES DE SEGURIDAD EN OBRA

A lo largo de la ejecución del proyecto, se deben realizar reuniones de seguridad en obra, donde se traten todos aquellos aspectos que afecten a la seguridad de la misma, y especialmente se haga un seguimiento y control sobre los incumplimientos detectados.

A estas reuniones podrán asistir además de las empresas contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra (en el caso en que sea necesario su nombramiento), la dirección facultativa y el promotor o representante del mismo.

Comité de Seguridad y Salud en obra

El Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos.

Según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se constituirá un Comité de Seguridad y Salud en todas las empresas o centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores.

El Comité estará formado por los Delegados de Prevención, de una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra.

En las reuniones del Comité de Seguridad y Salud participarán, con voz pero sin voto, los Delegados Sindicales y los responsables técnicos de la prevención en la empresa que no estén incluidos en la composición a la que se refiere el párrafo anterior.

El Comité de Seguridad y Salud se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo, adoptando sus propias normas de funcionamiento.

### 8.11.1 Delegados de prevención

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo, reflejadas en el artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (L.P.R.L.).

El número de Delegados de Prevención en la Empresa viene determinado en el artículo 35 de la citada Ley, pudiendo ser:

- El Delegado de Personal cuando este exista (artículo 35.2 de la L.P.R.L.).
- Por elección por mayoría entre los trabajadores si en el centro de trabajo no hay representantes con antigüedad suficiente (adicional 4ª de la L.P.R.L.).
- Cualquier otro trabajador designado por los trabajadores o sus representantes según lo dispuesto en el convenio colectivo (artículo 35.4 de la L.P.R.L.)

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 167/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

### 8.11.2 Servicios de Prevención

El Servicio de Prevención es el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados. Para el ejercicio de sus funciones, el empresario deberá facilitar a dicho servicio el acceso a la información y documentación a que se refiere el apartado 3 del artículo 30 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los servicios de Prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- b) La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.
- c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- d) La información y formación de los trabajadores.
- e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

El Servicio de Prevención tendrá carácter interdisciplinario, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, la formación, especialidad, capacitación, dedicación y número de componentes de estos servicios, así como sus recursos técnicos, deberán ser suficientes a adecuados a las actividades preventivas a desarrollar, en función de las siguientes circunstancias:

- a) Tamaño de la empresa.
- b) Tipos de riesgo a los que puedan encontrarse expuestos los trabajadores.
- c) Distribución de riesgos en la empresa.

### 8.12 MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA Y ANTE RIESGO GRAVE E INMINENTE

El principal objetivo ante cualquier emergencia es su localización y, a ser posible, su eliminación, reduciendo al mínimo sus efectos sobre las personas y las instalaciones. Por ello antes del comienzo de los trabajos todo el personal de obra deberá recibir información e instrucciones precisas de actuación en caso de emergencia y de primeros auxilios.

En particular a los trabajadores se les informará, entre otros puntos de:

- Medidas de evacuación de los trabajadores (salidas de emergencia existentes).
- Normas de actuación sobre lo que "se debe" y "no se debe hacer" en caso de emergencia.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 168/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- Medios materiales de extinción contra incendios y actuación en primeros auxilios.

Por otra parte, cuando los trabajadores estén o puedan estar expuestos a un **riesgo grave e inminente** el **Jefe de Brigada (Encargado o Capataz)** deberá:

- Informar inmediatamente a todos los trabajadores afectados sobre la existencia de dicho riesgo, así como de las medidas preventivas a adoptar.
- Adoptar las medidas y dar las órdenes necesarias para que en caso de riesgo grave, inminente e inevitable los trabajadores puedan interrumpir su actividad, no pudiéndose exigir a los trabajadores que reanuden su actividad tanto en cuanto persista el peligro.
- Habilitar lo necesario para que el trabajador que no pudiese ponerse en contacto con su superior ante una situación de tal magnitud interrumpa su actividad, poniéndolo en conocimiento de su superior inmediato en el mínimo tiempo posible.
- Poner en conocimiento en el menor tiempo posible de la **Dirección Facultativa** y del titular del Centro de Trabajo, la aparición de tales circunstancias.

### 8.12.1 Primeros auxilios y asistencia sanitaria

Como medida general, cada grupo de trabajo o brigada contará con un botiquín de primeros auxilios completo, revisado mensualmente, que estará ubicado en lugar accesible, próximo a los trabajos y conocido por todos los trabajadores, siendo el **Jefe de Brigada (Encargado o Capataz)** el responsable de revisar y reponer el material.

En caso de producirse un accidente durante la realización de los trabajos, se procederá según la gravedad que presente el accidentado.

Ante los accidentes de carácter **leve**, se atenderá a la persona afectada en el botiquín instalado a pie de obra, cuyo contenido se detalla más adelante.

Si el accidente tiene **visos de importancia (grave)** se acudirá al Centro Asistencial de la mutua a la cual pertenece la Contrata o Subcontrata, (para lo cual deberán proporcionar la dirección del centro asistencial más cercano de la mutua a la que pertenezca), donde tras realizar un examen se decidirá su traslado o no a otro centro.

Si el accidente es **muy grave**, se procederá de inmediato al traslado del accidentado al Hospital más cercano.

Por todo lo anterior, cada grupo de trabajo deberá disponer de un teléfono móvil y un medio de transporte, que le permita la comunicación y desplazamiento en caso de emergencia.

### 8.12.2 Botiquín

El contenido mínimo del botiquín será: desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

Junto al botiquín se dispondrá de un cartel en el que figuren de forma visible los números de teléfonos necesarios en caso de urgencias como los del hospital más próximo, centro

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
|  | YOLANDA FUENTES CRIADO         | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 169/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

asistencial, más cercano, de la mutua de las distintas empresas intervinientes, servicio de ambulancias, bomberos, policía local,...

### 8.12.3 Extinción de incendios

Este apartado tiene por objeto dar una serie de recomendaciones relativas a la actuación contra el fuego en el caso de que éste llegara a producirse.

En primer lugar, se intentará sofocar el conato de incendio y si se observara que no se puede dominar el incendio, se avisará de inmediato al servicio Municipal de Bomberos.

Para hacer funcionar los extintores portátiles se seguirán los siguientes pasos:

1. Sacar la anilla que hace de seguro.
2. Abrir la válvula de gas impulsor de botellín adosado (si es de presión incorporada no tiene este paso).
3. Apretar la pistola dirigiendo el chorro a la base de las llamas y barrer en abanico.

La posición más ventajosa para atacar el fuego es colocarse de espaldas al viento en el exterior, o a la corriente en el interior de un local.

Es elemental dirigir el chorro de salida hacia la base de las llamas, barriendo en zigzag y desde la parte más próxima hacia el interior del incendio.

Si se utilizan sobre líquidos inflamables, no se debe aproximar mucho al fuego ya que se corre el peligro de que se proyecte el líquido al exterior. Hay que barrer desde lejos y acercarse poco a poco al fuego.

Siempre que las actuaciones para atacar no se dificulten grandemente a consecuencia del humo, no deben abrirse puertas y ventanas; provocarían un tiro que favorecerían la expansión del incendio.

Recordar que, a falta de protección respiratoria, una protección improvisada es colocarse un pañuelo húmedo cubriendo la entrada de las vías respiratorias, procurando ir agachado a ras del suelo, pues el humo por su densidad tiende a ir hacia arriba.

Si se inflaman las ropas, no correr, las llamas aumentarían. Revolcarse por el suelo y/o envolverse con manta o abrigo. Si es otra la persona que vemos en dicha situación, tratar de detenerla de igual forma.

### 8.13 COMUNICACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES.

El Empresario cumplimentará el parte de accidente de trabajo (según el modelo oficial) en aquellos accidentes de trabajo o recaídas que conlleven la **ausencia del accidentado del lugar de trabajo de, al menos, un día**, salvedad hecha del día en que ocurrió el accidente, previa baja médica.

Dicho documento será remitido por la Empresa a la Mutua o Entidad Gestora o Colaboradora de la Seguridad Social, que tiene a su cargo la protección por accidente de trabajo, en el plazo máximo de **5 días hábiles**, contados desde la fecha en que se produjo el accidente o desde la fecha de la baja médica.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 170/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

Aquellos accidentes ocurridos en el centro de trabajo o por desplazamiento en jornada de trabajo que provoquen el fallecimiento del trabajador, que sean considerados como **graves o muy graves**, o que el accidente ocurrido en un centro de trabajo afecte a más de cuatro trabajadores, pertenezcan o no en su totalidad a la plantilla de la Empresa, esta además de **cumplimentar el parte de accidente** comunicará éste hecho, en el **plazo máximo de 24 horas**, por telegrama u otro medio de comunicación análogo, a la Autoridad Laboral de la provincia donde haya ocurrido el accidente, debiendo constar en la comunicación la razón social, domicilio y teléfono de la Empresa, nombre del accidentado, dirección completa del lugar donde ocurrió el accidente así como una breve descripción del mismo.

La relación de **accidentes de trabajo ocurridos sin baja médica** deberá cumplimentarse mensualmente en aquellos accidentes de trabajo que no hayan causado baja médica.

Dicho documento será remitido por la Empresa, en los modelos oficiales, a la entidad gestora de accidentes de trabajo en los plazos que marca la legislación vigente.

Finalmente, todo incidente o accidente ocurrido en obra debe quedar registrado, debiendo notificarse en todos los casos al **Coordinador de Seguridad y Salud**, o a la Dirección Facultativa cuando no fuera necesaria su designación, a la mayor brevedad posible.

Todo accidente ocurrido en la obra debe ser investigado por la empresa a la que pertenezca el trabajador, elaborando el preceptivo informe de investigación de accidentes, que deberá ser archivado junto con el resto de documentación del accidente. Este informe estará a disposición del Coordinador de Seguridad y Salud, y de la Dirección Facultativa.

## 8.14 SERVICIOS HIGIÉNICOS

En aplicación de lo exigido a este respecto por la normativa aplicable, anexo IV parte A del R.D.1627/97, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción se deberán destinar los servicios higiénicos (vestuarios, retretes y lavabos) necesarios para los trabajadores.

En el caso en que se utilicen instalaciones provisionales (casetas o similar), se garantizará para todo el periodo que abarque la ejecución, mientras exista personal imputable a la misma.

Las instalaciones se mantendrán en adecuadas condiciones de higiene y limpieza, quedando totalmente prohibido el almacenamiento de sustancias y material de obra en su interior, pues su uso no es el de almacén.

Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria, debiendo encontrarse los vestuarios próximos a las salas de aseo.

No obstante, al ejecutarse la obra en locales ya construidos, y dotados ya de este tipo de instalaciones, podrán utilizarse las mismas (previo acuerdo con la propiedad), o en su caso los existentes en las instalaciones de las empresas a las que pertenezcan, cuando esta posibilidad sea viable.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 171/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

Además, en la obra, los trabajadores dispondrán de suficiente agua potable, la cual se mantendrá en recipientes adecuados para su conservación e higiene y marcados con el nombre de su contenido.

### 8.15 FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

De conformidad con los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. Al ingresar en la obra se informará al personal de los riesgos específicos de los trabajos a los cuales van a ser asignados, así como las medidas de seguridad que deberán emplear personal y colectivamente.

Se insistirá en la importancia del uso de los medios preventivos puestos a su disposición, enseñando su correcto uso y explicando las situaciones peligrosas a que la negligencia o la ignorancia pueden llevar.

Conforme al artículo 8 del R.D. 773/1997, de 30 de mayo, el empresario deberá informar a los trabajadores, previamente al uso de los equipos, de los riesgos contra los que les protegen, así como de las actividades u ocasiones en las que deben utilizarse.

Asimismo, deberá proporcionarles instrucciones, preferentemente por escrito, sobre la forma correcta de utilizarlos y mantenerlos.

El empresario garantizará la formación y organizará, en su caso, sesiones de entrenamiento, para la correcta utilización de los Equipos de Protección Individual, especialmente cuando se requieran la utilización simultánea de varios equipos que por su especial complejidad así lo haga necesaria.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma de que en cada obra disponga de algún socorrista con todos los medios que precise.

Por otra parte, conforme el artículo 5 del R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, los trabajadores y los representantes de los trabajadores deberán recibir una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la utilización de los equipos de trabajo, así como las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.

La información suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 172/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

- Cualquier otra información de utilidad preventiva.

Igualmente, se informará a los trabajadores sobre la necesidad de prestar atención a los riesgos derivados de los equipos de trabajo presentes en su entorno de trabajo inmediato, o de las modificaciones introducidas en los mismos, aun cuando no los utilicen directamente.

### 8.16 VIGILANCIA DE LA SALUD

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Las medidas de vigilancia y control 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.

Atendiendo a esta obligación, todo trabajador que se incorpore a la obra, habrá pasado un reconocimiento médico que avale su aptitud médica para el desempeño de las actividades que vaya a realizar.

### 8.17 RESPONSABILIDADES Y PENALIZACIONES

El incumplimiento de las obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales podrá dar lugar a responsabilidades administrativas, así como en su caso, a responsabilidades penales y a las civiles por los daños y perjuicios que puedan derivarse de dicho incumplimiento.

No se penalizará los hechos que hayan sido sancionados penal o administrativamente, en los casos que se aprecie la identidad de sujeto hecho y fundamento, por parte de la Autoridad Laboral competente.

### 8.18 REQUERIMIENTOS POR INCUMPLIMIENTOS

Cuando el Coordinador de Seguridad y Salud o la Dirección Facultativa comprobare la existencia de una infracción a la normativa sobre prevención de riesgos laborales, requerirá al empresario para la subsanación de las deficiencias observadas, salvo que por la gravedad e inminencia de los riesgos procediese acordar la paralización prevista en el artículo 14 del R.D. 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, todo ello sin perjuicio de la propuesta de sanción correspondiente en su caso.

El requerimiento formulado por el Coordinador de Seguridad y Salud o la Dirección Facultativa se hará saber por escrito al empresario presuntamente responsable señalando las anomalías para su subsanación. Dicho requerimiento se pondrá, asimismo, en conocimiento de los Delegados de Prevención.

Si se incumpliera el requerimiento formulado, persistiendo los hechos infractores, la persona que realiza la demanda propondrá al Promotor la penalización por tales hechos.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 173/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

## 8.19 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador de Seguridad y Salud o cualquiera otra persona integrada en la Dirección Facultativa compruebe que la inobservancia de la normativa sobre prevención de riesgos laborales implica, a su juicio, un **riesgo grave e inminente** para la seguridad y salud de los trabajadores podrá ordenar la paralización inmediata de tales trabajos o tareas, dejando constancia en el Libro de Incidencias.

Dicha medida será comunicada a la Empresa responsable, que la pondrá en conocimiento inmediato de los trabajadores afectados, del Delegado de Prevención o, en su ausencia, de los Representantes del Personal. Por otro lado, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social del cumplimiento de esta notificación.

La paralización de los trabajos se levantará por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social si la hubiese decretado, por el Coordinador de Seguridad y Salud o por el Empresario tan pronto como se subsanen las causas que la motivaron, debiendo el empresario comunicarlo a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y/o al Coordinador de Seguridad y Salud, según el caso.

## 8.20 LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud un Libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El Libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

A dicho libro tendrán acceso la Dirección Facultativa, los Contratistas, los Subcontratistas y los Trabajadores Autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las Empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines a que se refiere el párrafo primero de este apartado.

Efectuada una anotación el libro de incidencias, el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud, estará obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la Provincia en la que se realiza la obra. Igualmente deberá notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

## 8.21 PENALIZACIONES

Son infracciones a la normativa en materia de Prevención de Riesgos Laborales las acciones u omisiones de los Empresarios que incumplan las normas legales, reglamentarias y cláusulas normativas de los convenios colectivos en materia de seguridad y salud sujetas a responsabilidades conforme a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

|                        |                                |   |                |
|------------------------|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 174/205 |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |



Sin perjuicio de las responsabilidades administrativas, civiles y penales de las Contratistas y Subcontratistas, el Coordinador de Seguridad y Salud podrá proponer al Promotor la aplicación de penalizaciones.

Se calificarán estas penalizaciones como leves, graves y muy graves, en atención a la naturaleza del deber infringido y la entidad del derecho afectado, de conformidad con los apartados siguientes.

Las penalizaciones podrán imponerse en grado mínimo, medio y máximo, atendiendo a los siguientes criterios:

- La peligrosidad de las actividades desarrolladas.
- El carácter transitorio o permanente de los riesgos.
- La gravedad de los daños producidos o que hubieran podido producirse por la ausencia o deficiencia de las medidas preventivas necesarias.
- El número de trabajadores afectados.
- Las medidas de protección individual o colectiva adoptadas por el empresario y las instrucciones impartidas por éste en orden a la prevención de riesgos.
- El incumplimiento de advertencias o requerimientos previos del Coordinador de Seguridad y Salud.
- La inobservancia de las propuestas realizadas por los Servicios de Prevención, los Delegados de Prevención o el Comité de Seguridad y Salud de la empresa para la corrección de las deficiencias legales existentes.
- La conducta general seguida por el empresario en orden a la estricta observancia de las normas en materia de prevención de riesgos laborales.

## 8.22 AVISO PREVIO

Antes de dar comienzo a las obras, el promotor deberá efectuar un aviso a la entidad laboral correspondiente redactado con el siguiente contenido:

FECHA:  
 DIRECCIÓN DE LA OBRA:  
 PROMOTORE(S) (nombre y dirección):  
 TIPO DE OBRA:  
 PROYECTISTA(S) (nombre y dirección):  
 COORDINADOR(ES) EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO DE LA OBRA (nombre y dirección):  
 COORDINADOR(ES) EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA (nombre y dirección):  
 FECHA PREVISTA DEL COMIENZO DE LA OBRA:  
 DURACIÓN PREVISTA DE LOS TRABAJOS DE LA OBRA:  
 NUMERO MÁXIMO ESTIMADO DE TRABAJADORES EN LA OBRA:  
 NUMERO PREVISTO DE CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS EN LA OBRA:  
 DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS, YA SELECCIONADOS:

El aviso previo deberá ser puesto en conocimiento de los contratistas, subcontratistas y del coordinador de Seguridad y Salud.

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 175/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

## PRESUPUESTO

### 8.23 MEDICIONES Y PRESUPUESTO

A continuación, se indican las mediciones y el presupuesto de los distintos medios de seguridad.

#### 8.23.1 CAPÍTULO I: Equipos de protección individual.

| Nº UNIDADES | CONCEPTO   | PRECIO UNITARIO | IMPORTE TOTAL (€) |
|-------------|--|-----------------|-------------------|
| 20          | Casco de seguridad                                       | 3,47            | 69,40             |
| 10          | Gafas de protección contra impactos                      | 6,68            | 66,80             |
| 10          | Protectores auditivos (orejeras)                         | 11,42           | 114,20            |
| 20          | Guantes aislantes para baja tensión                      | 14,20           | 284,00            |
| 20          | Botas de seguridad para uso profesional                  | 29,99           | 599,80            |
| 10          | Traje de protección contra la lluvia                     | 25,27           | 252,70            |
| 10          | Cinturón de protección lumbar                            | 7,39            | 73,90             |
| 5           | Arnés de seguridad y sistema enganche para línea de vida | 102,71          | 513,55            |
| 5           | Líneas de vida (instalación)                             | 340             | 1700,00           |
| 5           | Amortiguador de caída de cinta de 2,5 metros             | 81,14           | 405,70            |
| 5           | Cuerda de Seguridad                                      | 1,27            | 6,35              |
| 10          | Cinturón portaherramientas                               | 21,34           | 213,40            |
| 5           | Mascarilla con filtro antipolvo (partículas)             | 1,68            | 8,40              |

**Total, Capítulo de Protección Individual**

**4.308,20**

#### 8.23.2 CAPÍTULO II: Protecciones colectivas.

| Nº UNIDADES | CONCEPTO  | PRECIO UNITARIO | IMPORTE TOTAL (€) |
|-------------|---|-----------------|-------------------|
| 1           | Cuadro eléctrico conexión portátil              | 189,71          | 189,71            |
| 40          | Pasarelas de chapa o madera                     | 25,54           | 1021,60           |
| 5           | Discriminador de tensión p/baja tensión         | 109,95          | 549,75            |
| 5           | Extintor 2 kg.p/brigada                         | 100,00          | 500,00            |
| 4           | Red horizontal de protección de caída en altura | 0,72            | 2,88              |
| 65          | Vallas metálicas de cerramiento de 2m de alto   | 45,08           | 2930,20           |

**Total, Capítulo Protecciones colectivas**

**5.194,14**

#### 8.23.3 CAPÍTULO III: Señalización.

| Nº UNIDADES | CONCEPTO                            | PRECIO UNITARIO | IMPORTE TOTAL (€) |
|-------------|-------------------------------------|-----------------|-------------------|
| 40          | Conos de goma                       | 6,61            | 264,40            |
| 4           | Panel direccional provisional       | 40,27           | 161,08            |
| 5           | Señal precaución obras reflectante  | 40,27           | 201,35            |
| 5           | Señal estrechamiento reflectante    | 40,27           | 201,35            |
| 4           | Señal manual de STOP                | 13,4            | 53,60             |
| 4           | Señal indicativa de riesgos en obra | 3,69            | 14,76             |
| 4           | Cartel anunciador con leyenda       | 4,51            | 18,04             |
| 1200        | Cinta señalizadora de riesgo (m)    | 0,05            | 60,00             |

**Total, Capítulo de Señalización**

**974,58**

### 8.23.4 CAPÍTULO IV: Instalaciones provisionales.

| Nº UNIDADES  | CONCEPTO                                     | PRECIO UNITARIO | IMPORTE TOTAL (€) |
|--|--|-----------------|-------------------|
| 0  | Mes alquiler de caseta de aseos y vestuarios | 150,25          | 0,00              |
| 0  | Hora limpieza de caseta                      | 7,21            | 0,00              |
| 0  | Ud de acometida provisional de agua potable  | 19,68           | 0,00              |
| 0  | Ud de acometida provisional de saneamiento   | 19,68           | 0,00              |
| <b>Total, Capítulo Instalaciones Provisionales</b> |  |                 | <b>0,00</b>       |

### 8.23.5 CAPÍTULO V: Primeros auxilios.

| Nº UNIDADES                              | CONCEPTO                                  | PRECIO UNITARIO | IMPORTE TOTAL (€) |
|--|---|-----------------|-------------------|
| 1  | Curso de primeros auxilios                | 150,25          | 150,25            |
| 5  | Botiquines de urgencia/brigada            | 30,05           | 150,25            |
| 5  | Reposición material sanitario de botiquín | 9,01            | 45,05             |
| <b>Total, Capítulo Primeros Auxilios</b> |   |                 | <b>345,55</b>     |

### 8.23.6 CAPÍTULO VI: Vigilancia salud, formación y organización seguridad en obra.

| Nº UNIDADES   | CONCEPTO                                       | PRECIO UNITARIO | IMPORTE TOTAL (€) |
|---|--|-----------------|-------------------|
| 20  | Reconocimientos médicos                        | 60,1            | 1202,00           |
| 40  | Hora mano de obra de seguridad y mantenimiento | 10,82           | 432,80            |
| 20  | Hora de formación e información a trabajadores | 36,06           | 721,20            |
| 130   | Hora Responsable de Seguridad                  | 45,08           | 5860,40           |
| 3   | Reunión Mensual en Obra                        | 180,3           | 540,90            |
| <b>Total, Capítulo Vigilancia Salud, Formación y Organización</b> |  |                 | <b>8.757,30</b>   |

### 8.24 RESUMEN DE CAPÍTULOS

|  |          |
|--|----------|
| CAPÍTULO I. Equipos de Protección Individual .....             | 4.308,20 |
| CAPÍTULO II. Protecciones Colectivas .....                     | 5.194,14 |
| CAPÍTULO III. Señalización .....                               | 974,58   |
| CAPÍTULO IV. Instalación Provisionales .....                   | 0,00     |
| CAPÍTULO V. Primeros Auxilios .....                            | 345,55   |
| CAPÍTULOS VI. Vigilancia Salud, Formación Y Organización ..... | 8.757,30 |

**PRESUPUESTO TOTAL SEGURIDAD Y SALUD 19.579,77**

## 8.25 PRESUPUESTO TOTAL DE SEGURIDAD Y SALUD

El presupuesto de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de **DIECINUEVE MIL QUINIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS** (19.579,77 €).

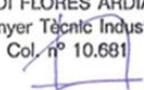
Cádiz, noviembre de 2020

INGENIEROS EMETRES, S.L.P.

JORDI FLORES ARDIACA

Enginyer Tècnic Industrial

Col. nº 10.681



El Técnico Responsable

Jordi Flores Ardiaca

Número de Colegiado 10681 del CETILL

Nº Reg. Entrada: 202399901044860. Fecha/Hora: 31/01/2023 12:41:40

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO   |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 178/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

**PROYECTO DE EJECUCIÓN  
DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 30 kV  
PARA LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR  
FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA", EN EL T.M.  
JIMENA DE LA FRONTERA (CÁDIZ).**

**9 PLANOS**

|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
|  | YOLANDA FUENTES CRIADO         | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 179/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |

## ÍNDICE DE PLANOS

### 9.1 PLANO DE SITUACIÓN

### 9.2 PLANOS DE LA LÍNEA

#### 9.2.1 Planta general (4 hojas)

#### 9.2.2 Planos de cruces, paralelismos y afectaciones

##### 9.2.2.1 Ocupación de vías pecuarias. Cañada Real de los Ángeles y Cañada Real de Gaucín (4 hojas)

##### 9.2.2.2 Cruce con arroyo innominado afluente del río Hozgarganta.

##### 9.2.2.3 Cruce y paralelismo con arroyo de los Arenales (2 hojas).

##### 9.2.2.4 Cruce con arroyo del Sancho.

##### 9.2.2.5 Cruce y paralelismo con carretera A-405.

#### 9.2.3 Planos de detalles LSMT

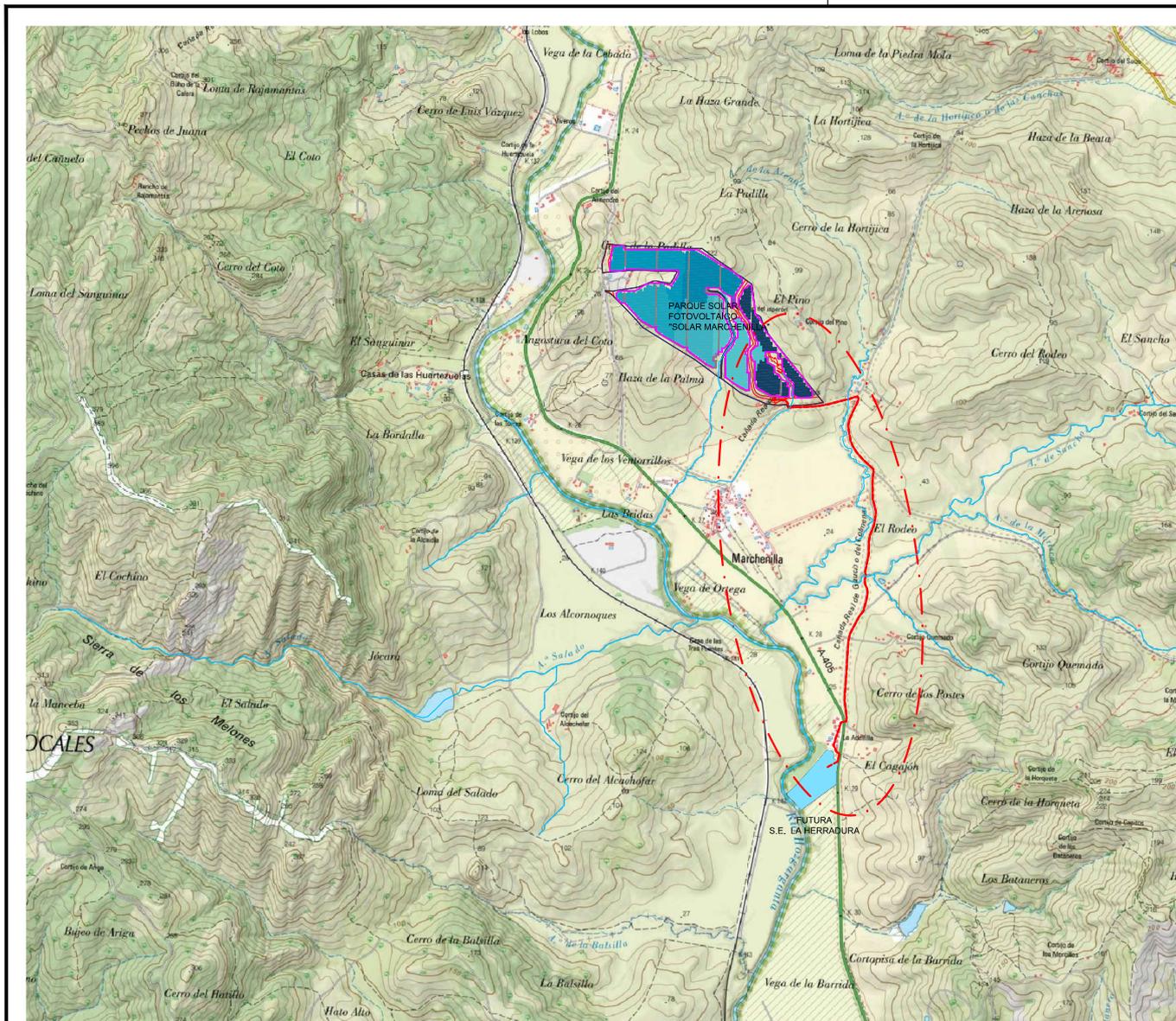
##### 9.2.3.1 Detalles de zanjas

##### 9.2.3.2 Detalles de arquetas

##### 9.2.3.3 Distancias entre servicios

### 9.3 PLANOS DE SUPERFICIES DE AFECTACIÓN (8 hojas)

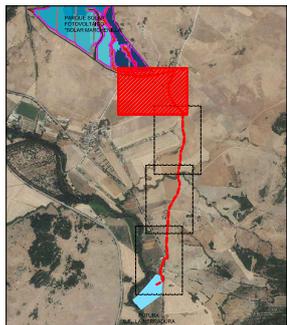
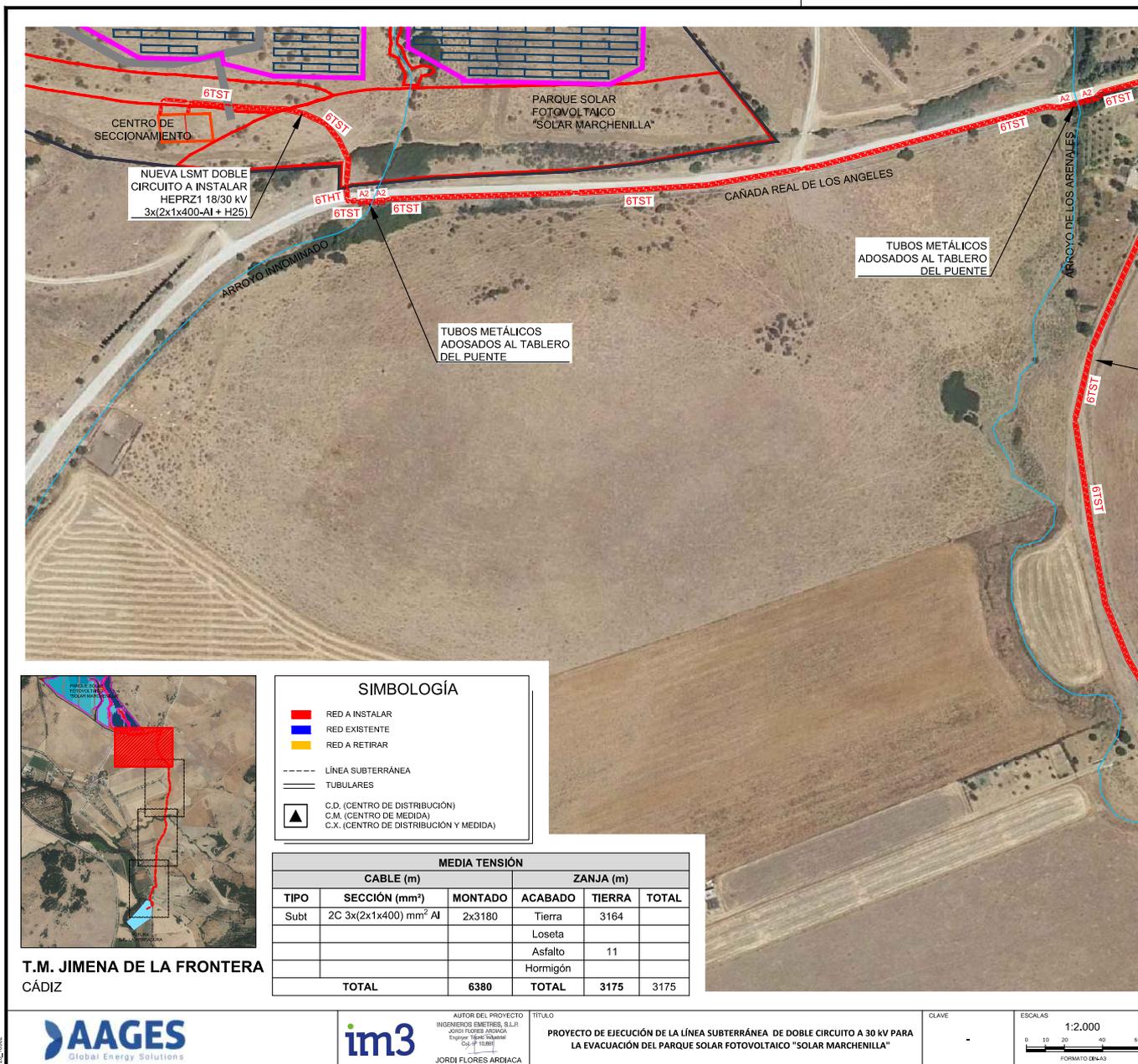
|  |                                |   |                |
|--|--------------------------------|---|----------------|
|  | YOLANDA FUENTES CRIADO         | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 180/205 |
| VERIFICACIÓN   | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|  |                                |   |                |



|  |  |   |              |   |
|--|--|---|--------------|---|
|  | <p>AUTOR DEL PROYECTO<br/>INGENIEROS EMETRES, S.L.P.<br/>JOSÉ FLORES JORDANA<br/>Ingeniero Técnico Superior<br/>C.O.P. nº 10.888</p> <p>JORDI FLORES ARDIACA</p> | <p>TÍTULO</p> <p>PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 30 KV PARA LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA"</p> | <p>CLAVE</p> | <p>ESCALAS</p> <p>1:25.000</p> <p>0 250 500 750</p> <p>FORMATO DINAMICO</p> |
|--|--|---|--------------|---|

|              |                               |   |                |
|--------------|-------------------------------|---|----------------|
|              | YOLANDA FUENTES CRIADO        | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 181/205 |
| VERIFICACIÓN | PEGVECRFE8Q3YEZEM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |





T.M. JIMENA DE LA FRONTERA  
CÁDIZ

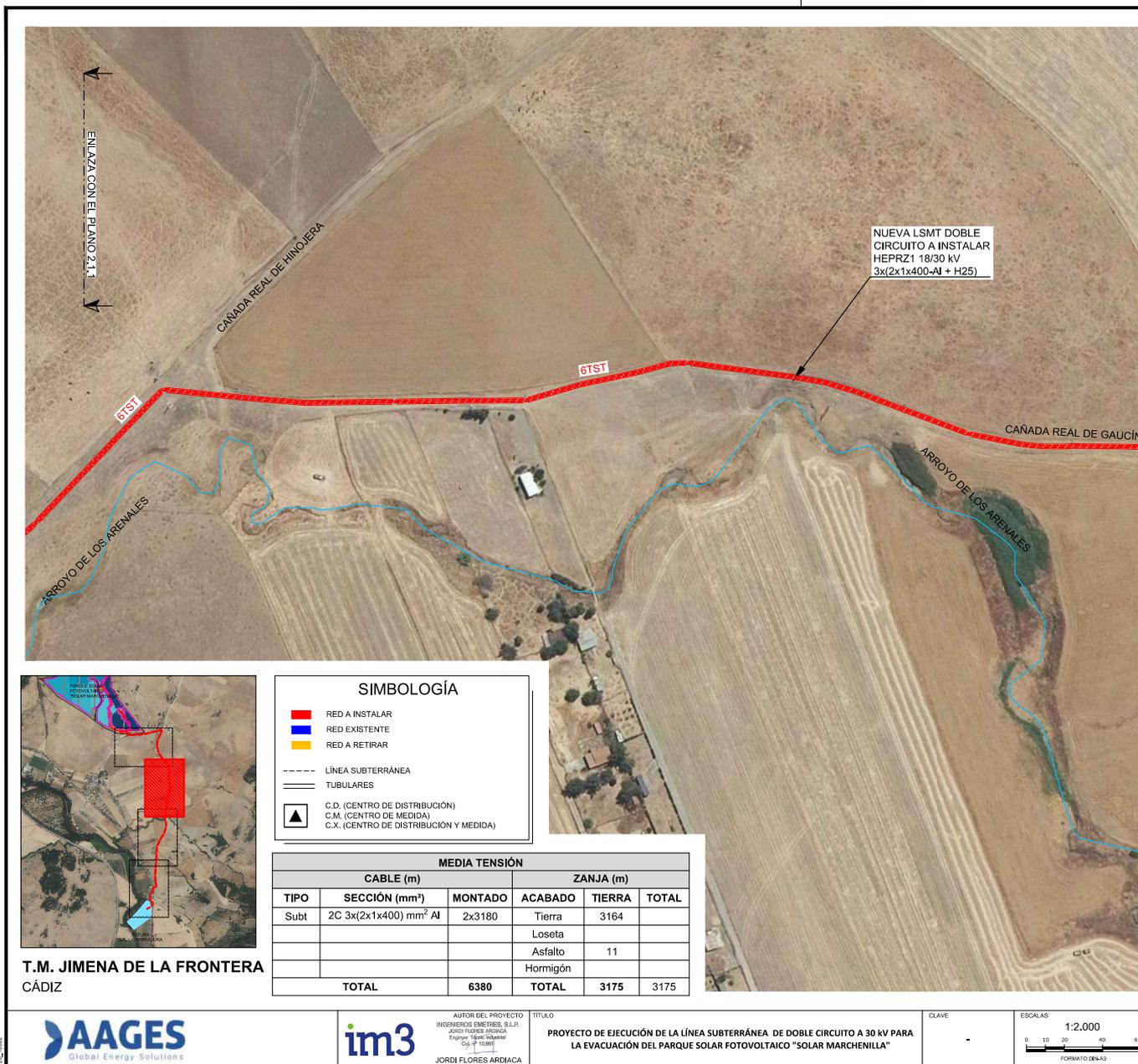
**SIMBOLOGÍA**

- RED A INSTALAR
- RED EXISTENTE
- RED A RETIRAR
- LÍNEA SUBTERRÁNEA
- TUBULARES
- ▲ C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN)
- ▲ C.M. (CENTRO DE MEDIDA)
- ▲ C.X. (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN Y MEDIDA)

| MEDIA TENSIÓN |                                   |             |              |             |             |
|---------------|-----------------------------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| CABLE (m)     |                                   |             | ZANJA (m)    |             |             |
| TIPO          | SECCIÓN (mm <sup>2</sup> )        | MONTADO     | ACABADO      | TIERRA      | TOTAL       |
| Subt          | 2C 3x(2x1x400) mm <sup>2</sup> AI | 2x3180      | Tierra       | 3164        |             |
|               |                                   |             | Loseta       |             |             |
|               |                                   |             | Asfalto      | 11          |             |
|               |                                   |             | Hormigón     |             |             |
| <b>TOTAL</b>  |                                   | <b>6380</b> | <b>TOTAL</b> | <b>3175</b> | <b>3175</b> |



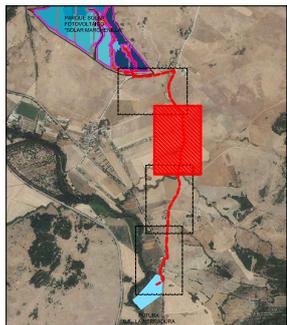
AUTOR DEL PROYECTO: JORDI FLORES ARDIACA  
 TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 30 kV PARA LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA"  
 CLAVE: -  
 ESCALAS: 1:2.000  
 FORMATO: DIN A3



**SIMBOLOGÍA**

- RED A INSTALAR
- RED EXISTENTE
- RED A RETIRAR
- LÍNEA SUBTERRÁNEA
- TUBULARES
- ▲ C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN)
- ▲ C.M. (CENTRO DE MEDIDA)
- ▲ C.X. (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN Y MEDIDA)

| MEDIA TENSIÓN |                       |             |              |             |             |
|---------------|-----------------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| CABLE (m)     |                       |             | ZANJA (m)    |             |             |
| TIPO          | SECCIÓN (mm²)         | MONTADO     | ACABADO      | TIERRA      | TOTAL       |
| Subt          | 2C 3x(2x1x400) mm² AI | 2x3180      | Tierra       | 3164        |             |
|               |                       |             | Loseta       |             |             |
|               |                       |             | Asfalto      | 11          |             |
|               |                       |             | Hormigón     |             |             |
| <b>TOTAL</b>  |                       | <b>6380</b> | <b>TOTAL</b> | <b>3175</b> | <b>3175</b> |

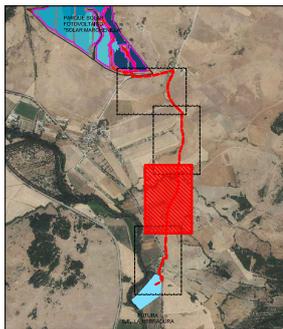
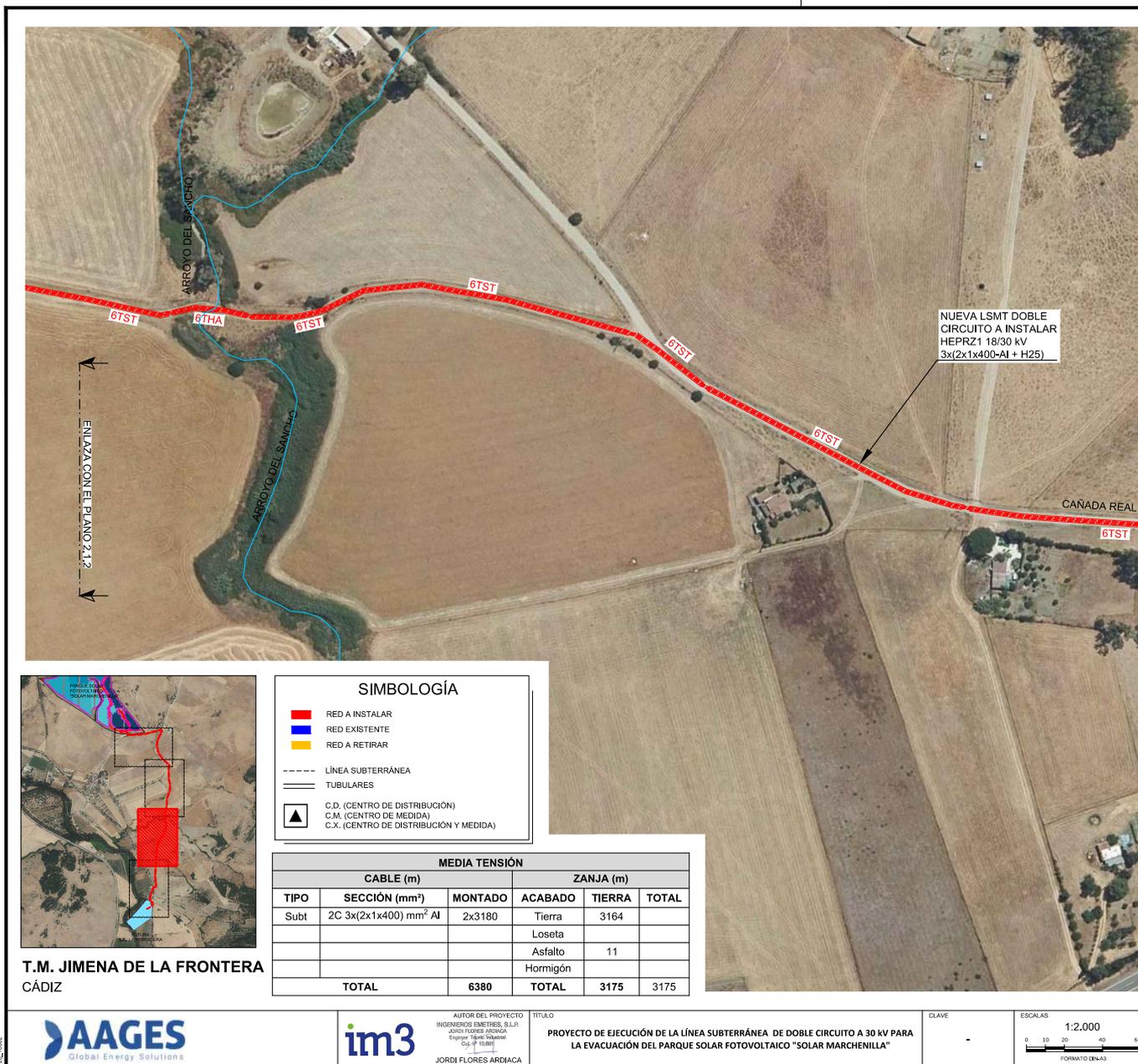


**T.M. JIMENA DE LA FRONTERA**  
CÁDIZ



TÍTULO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 30 kV PARA LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA"**

ESCALAS: 1:2.000  
FORMATO: DIN A3



T.M. JIMENA DE LA FRONTERA  
CÁDIZ

**SIMBOLOGÍA**

- RED A INSTALAR
- RED EXISTENTE
- RED A RETIRAR
- LÍNEA SUBTERRÁNEA
- TUBULARES
- ▲ C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN)
- C.M. (CENTRO DE MEDIDA)
- C.X. (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN Y MEDIDA)

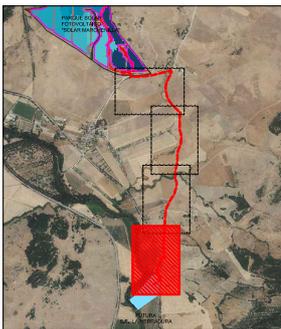
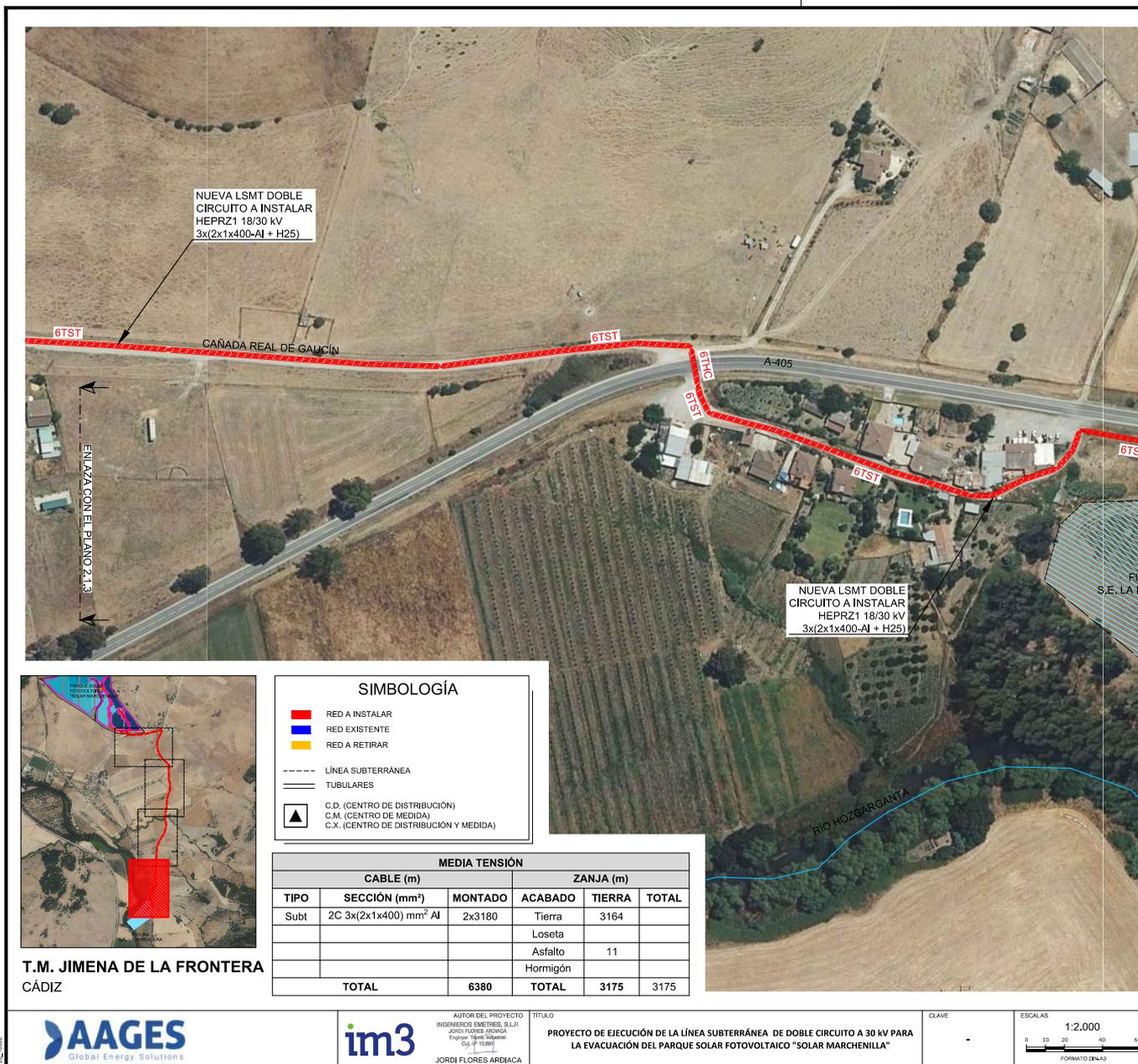
| MEDIA TENSIÓN |                                   |             |              |             |             |
|---------------|-----------------------------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| CABLE (m)     |                                   |             | ZANJA (m)    |             |             |
| TIPO          | SECCIÓN (mm <sup>2</sup> )        | MONTADO     | ACABADO      | TIERRA      | TOTAL       |
| Subt          | 2C 3x(2x1x400) mm <sup>2</sup> AI | 2x3180      | Tierra       | 3164        |             |
|               |                                   |             | Loseta       |             |             |
|               |                                   |             | Asfalto      | 11          |             |
|               |                                   |             | Hormigón     |             |             |
| <b>TOTAL</b>  |                                   | <b>6380</b> | <b>TOTAL</b> | <b>3175</b> | <b>3175</b> |



AUTOR DEL PROYECTO  
INGENIEROS EMETRES, S.L.P.  
JORDI FLORES ARDIACA  
Ingeniero Técnico Superior  
Código 103881  
JORDI FLORES ARDIACA

TÍTULO  
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 30 kV PARA LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA"

CLAVE  
ESCALAS  
1:2.000  
FORMATO DIN A3



T.M. JIMENA DE LA FRONTERA  
CÁDIZ

**SIMBOLOGÍA**

- RED A INSTALAR
- RED EXISTENTE
- RED A RETIRAR
- LÍNEA SUBTERRÁNEA
- TUBULARES
- ▲ C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN)
- C.M. (CENTRO DE MEDIDA)
- C.X. (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN Y MEDIDA)

| MEDIA TENSIÓN |                                   |             |              |             |             |
|---------------|-----------------------------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| CABLE (m)     |                                   |             | ZANJA (m)    |             |             |
| TIPO          | SECCIÓN (mm <sup>2</sup> )        | MONTADO     | ACABADO      | TIERRA      | TOTAL       |
| Subt          | 2C 3x(2x1x400) mm <sup>2</sup> AI | 2x3180      | Tierra       | 3164        |             |
|               |                                   |             | Loseta       |             |             |
|               |                                   |             | Asfalto      | 11          |             |
|               |                                   |             | Hormigón     |             |             |
| <b>TOTAL</b>  |                                   | <b>6380</b> | <b>TOTAL</b> | <b>3175</b> | <b>3175</b> |

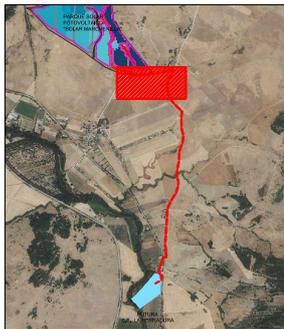


TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 30 kV PARA LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA"

ESCALAS: 1:2.000  
FORMATO: DIN A3

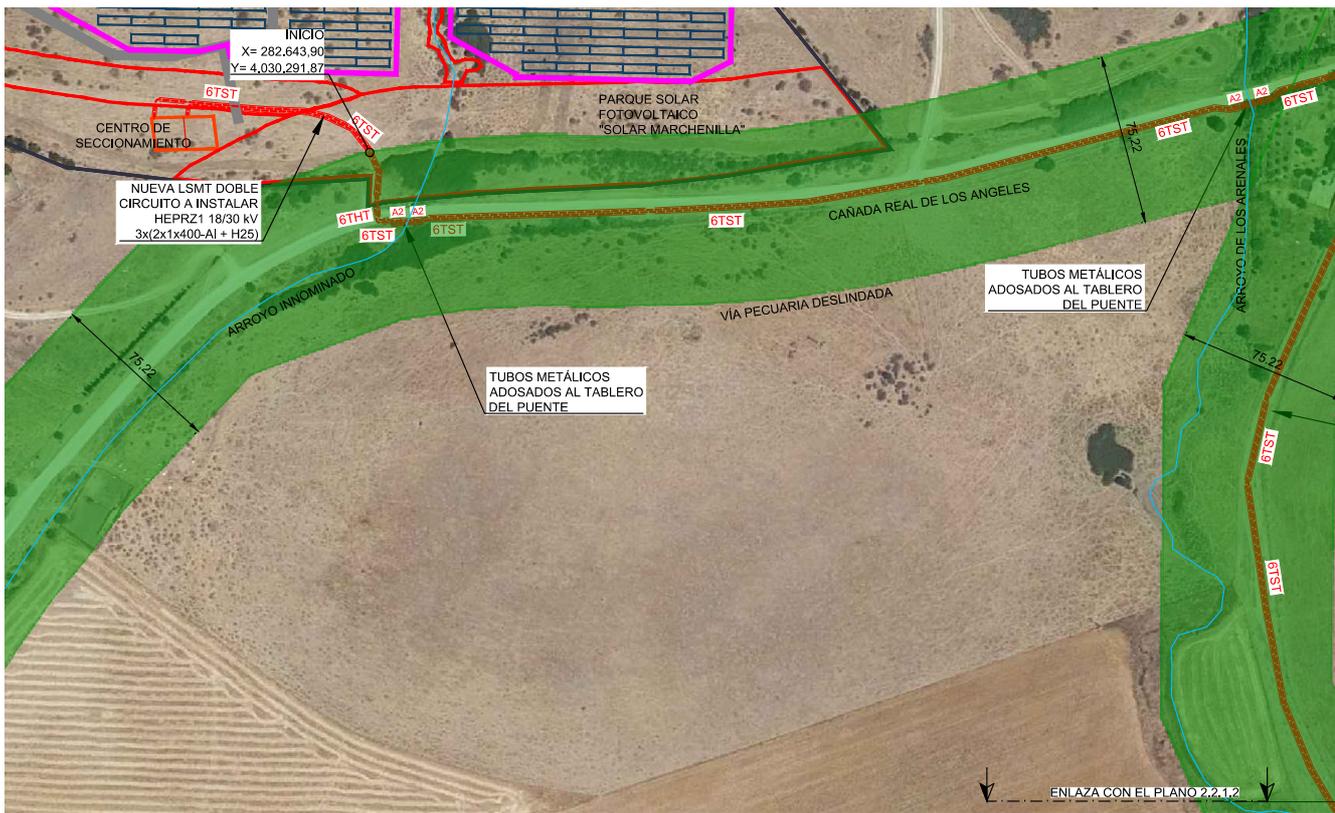
|                        |                                |   |                |
|------------------------|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 185/205 |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |





**OCUPACIÓN DE VÍA PECUARIA CON LÍNEA ELÉCTRICA  
SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 30 KV.  
CAÑADA REAL DE LOS ANGELES Y CAÑADA REAL DE GAUCÍN  
EN EL TERMINO MUNICIPAL DE JIMENA DE LA FRONTERA.  
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y  
DESARROLLO SOSTENIBLE  
(DELEGACIÓN TERRITORIAL EN CÁDIZ)**

| COORDENADAS UTM (ETRS) |            |              |
|------------------------|------------|--------------|
|                        | X          | Y            |
| INICIO                 | 282.643,90 | 4.030.291,87 |
| FINAL                  | 282.899,57 | 4.030.291,87 |



AUTOR DEL PROYECTO  
INGENIEROS EMETRES, S.L.P.  
JOSÉ FLORES JIMENA  
Ingeniero Técnico Industrial  
C.O.P. nº 10.888  
JORDI FLORES ARDIACA

TÍTULO  
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 30 KV PARA  
LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA"

CLAVE

ESCALAS

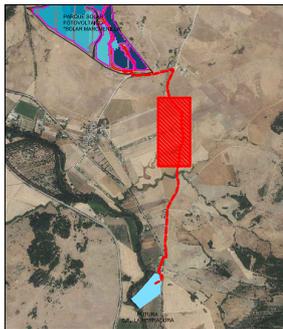
1:2.000

0 10 20 40 60

FORMATO DINAMICO

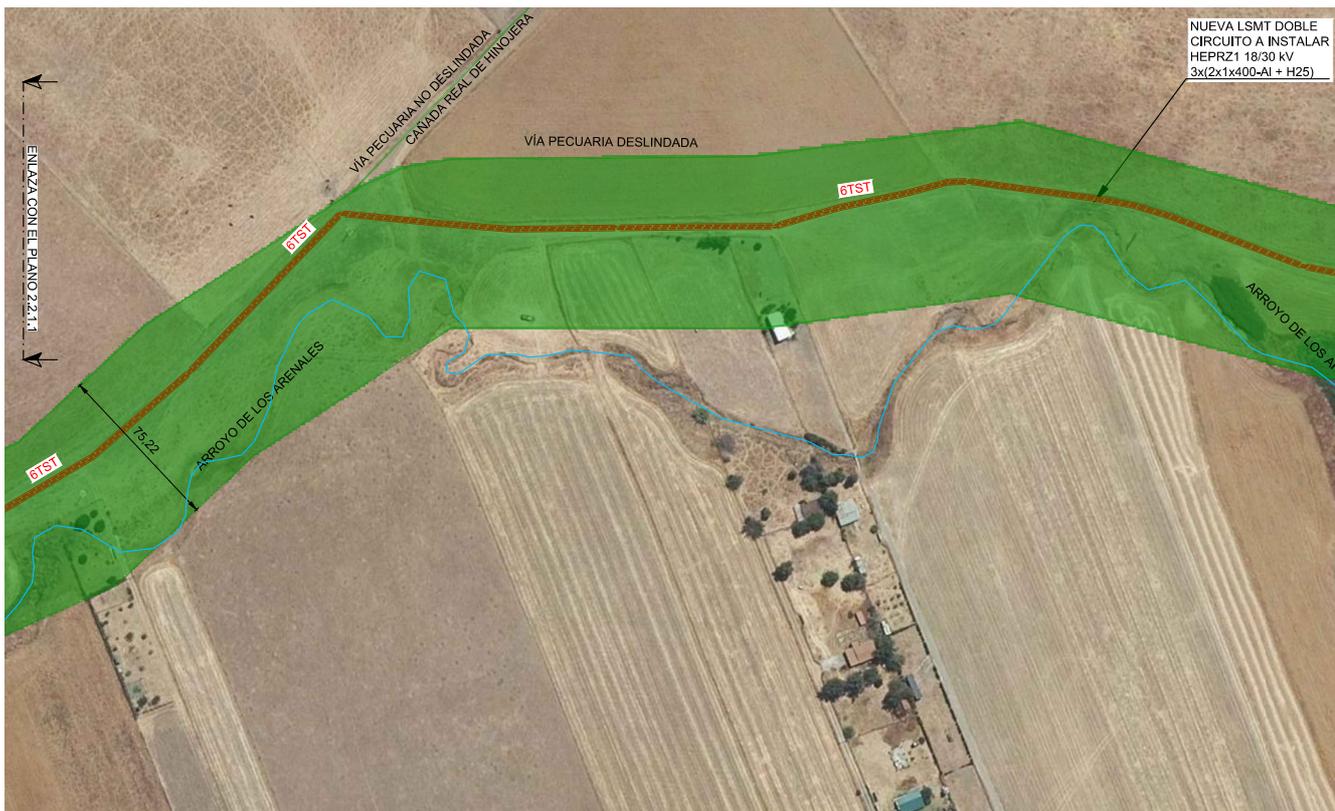
|              |                                |   |                |
|--------------|--------------------------------|---|----------------|
|              | YOLANDA FUENTES CRIADO         | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 186/205 |
| VERIFICACIÓN | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |





**OCUPACIÓN DE VÍA PECUARIA CON LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 30 kV. CAÑADA REAL DE LOS ANGELES Y CAÑADA REAL DE GAUCÍN EN EL TERMINO MUNICIPAL DE JIMENA DE LA FRONTERA. CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE (DELEGACIÓN TERRITORIAL EN CÁDIZ)**

| COORDENADAS UTM (ETRS) |            |              |
|------------------------|------------|--------------|
|                        | X          | Y            |
| INICIO                 | 282.843,90 | 4.000.000,00 |
| FINAL                  | 282.899,57 | 4.000.000,00 |



30.0592



AUTOR DEL PROYECTO  
INGENIEROS EMETRES, S.L.P.  
JORDI FLORES ARDIACA  
Ingeniero Técnico Superior  
Código 10.0881  
JORDI FLORES ARDIACA

TÍTULO  
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 30 kV PARA LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA"

CLAVE

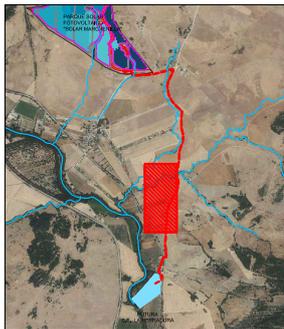
ESCALAS

1:2.000

0 10 20 40 60  
FORMATO DIN A4

|              |                                |   |                |
|--------------|--------------------------------|---|----------------|
|              | YOLANDA FUENTES CRIADO         | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 187/205 |
| VERIFICACIÓN | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |





**OCUPACIÓN DE VÍA PECUARIA CON LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 30 kV. CAÑADA REAL DE LOS ANGELES Y CAÑADA REAL DE GAUCÍN EN EL TERMINO MUNICIPAL DE JIMENA DE LA FRONTERA. CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE (DELEGACIÓN TERRITORIAL EN CÁDIZ)**

| COORDENADAS UTM (ETRS89) |            |              |
|--------------------------|------------|--------------|
|                          | X          | Y            |
| INICIO                   | 282.643,90 | 4.028.899,57 |
| FINAL                    | 282.899,57 | 4.028.899,57 |



20.10502



AUTOR DEL PROYECTO  
INGENIEROS EMETRES, S.L.P.  
JORDI FLORES ARDIACA  
Ingeniero Técnico Superior  
Código 10.0881  
JORDI FLORES ARDIACA

TÍTULO  
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 30 kV PARA LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA"

CLAVE

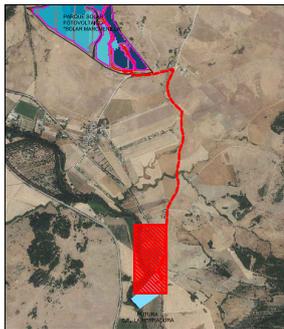
ESCALAS

1:2.000

0 10 20 40 60  
FORMATO DIN A4

|              |                                |   |                |
|--------------|--------------------------------|---|----------------|
| VERIFICACIÓN | YOLANDA FUENTES CRIADO         | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 188/205 |
|              | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |





**OCUPACIÓN DE VÍA PECUARIA CON LÍNEA ELÉCTRICA  
SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN A 30 kV.  
CAÑADA REAL DE LOS ANGELES Y CAÑADA REAL DE GAUCÍN  
EN EL TERMINO MUNICIPAL DE JIMENA DE LA FRONTERA.  
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y  
DESARROLLO SOSTENIBLE  
(DELEGACIÓN TERRITORIAL EN CÁDIZ)**

| COORDENADAS UTM (ETRS) |            |              |
|------------------------|------------|--------------|
|                        | X          | Y            |
| INICIO                 | 282.643,90 | 4.043.111,10 |
| FINAL                  | 282.899,57 | 4.043.111,10 |



30.01.0582



AUTOR DEL PROYECTO  
INGENIEROS EMETRES, S.L.P.  
JOSÉ FLORES JARDIACA  
Ingeniero Técnico Superior  
Código 10.888

TÍTULO  
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 30 kV PARA LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA"

CLAVE

ESCALAS

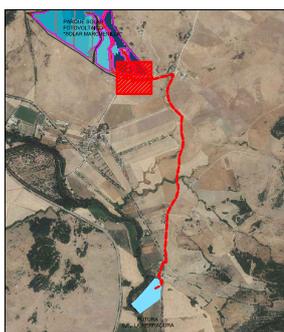
1:2.000



FORMATO DINAMICO

|              |                                |   |                |
|--------------|--------------------------------|---|----------------|
| VERIFICACIÓN | YOLANDA FUENTES CRIADO         | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 189/205 |
|              | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |

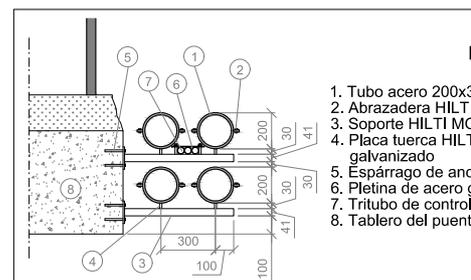
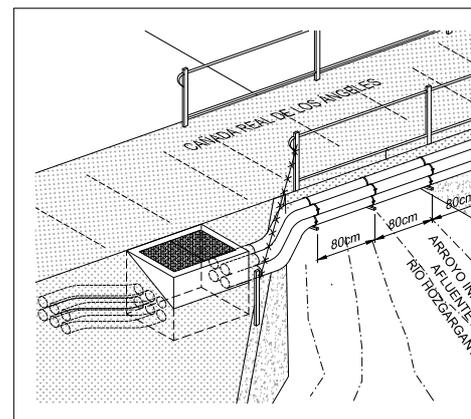
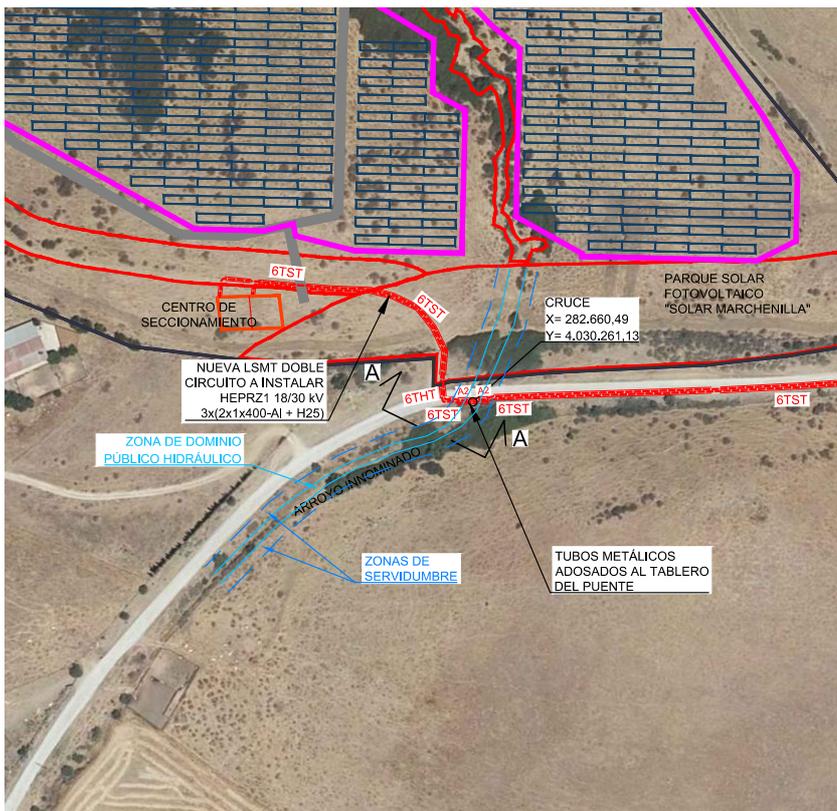




**CRUCE DE LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA A 30 KV  
CON ARROYO INNOMINADO AFLUENTE DEL RÍO  
HOZGARGANTA DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA  
DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS DE ANDALUCÍA EN  
EL TERMINO MUNICIPAL DE JIMENA DE LA FRONTERA.  
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y  
DESARROLLO SOSTENIBLE (DELEGACIÓN TERRITORIAL  
EN CÁDIZ)**

| COORDENADAS UTM (ETRS89-30) |            |              |
|-----------------------------|------------|--------------|
|                             | X          | Y            |
| CRUCE                       | 282.660,49 | 4.030.261,13 |

VISTA A-A'



1. Tubo acero 200x3
2. Abrazadera HILTI
3. Soporte HILTI MQ
4. Placa tuerca HILTI galvanizado
5. Espárrago de ancl
6. Pletina de acero g
7. Tritubo de control
8. Tablero del puente

ESCALA 1/25  
COTAS EN MILÍMETROS



AUTOR DEL PROYECTO  
INGENIEROS EMETRES, S.L.P.  
JORDI FLORES ARDIACA  
Ingeniero Técnico Superior  
Código 112881  
JORDI FLORES ARDIACA

TÍTULO  
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 30 KV PARA LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA"

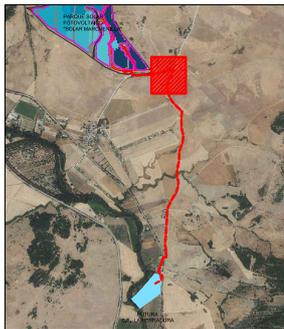
CLAVE

ESCALAS



|                        |                                |   |                |
|------------------------|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 190/205 |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |

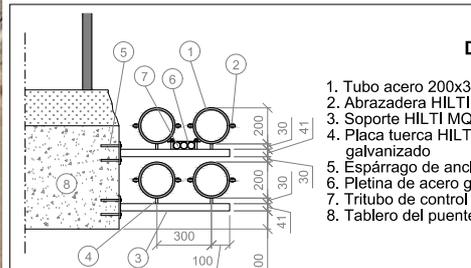
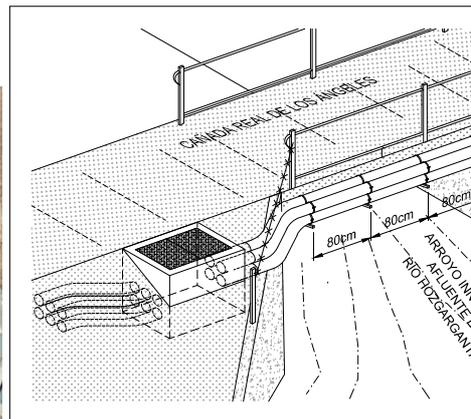
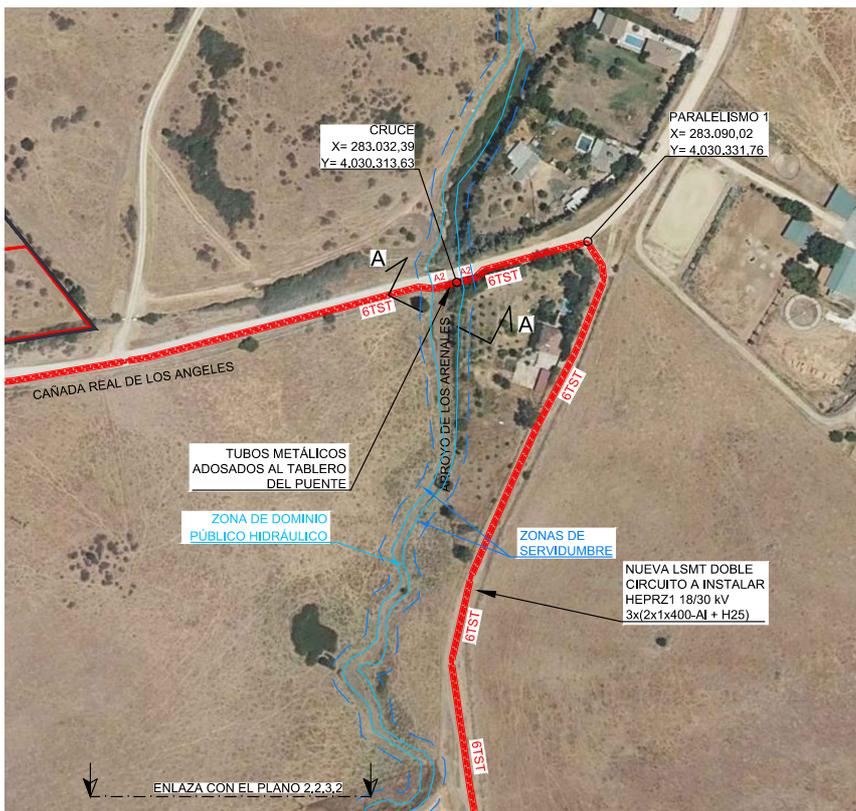




**CRUCE Y PARALELISMO DE LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA A 30 kV CON EL ARROYO DE LOS ARENALES DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS DE ANDALUCÍA EN EL TERMINO MUNICIPAL DE JIMENA DE LA FRONTERA. CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE (DELEGACIÓN TERRITORIAL EN CÁDIZ)**

| COORDENADAS UTM (ETRS89-30) |            |              |
|-----------------------------|------------|--------------|
|                             | X          | Y            |
| CRUCE                       | 283.032,39 | 4.030.313,63 |
| PARALELISMO 1               | 283.090,02 | 4.030.331,76 |
| PARALELISMO 2               | 283.162,98 | 4.029.313,63 |

VISTA A-A'



1. Tubo acero 200x3
2. Abrazadera HILTI
3. Soporte HILTI MQ
4. Placa tuerca HILTI galvanizado
5. Espárrago de ancl
6. Pletina de acero g
7. Tritubo de control
8. Tablero del puente

ESCALA 1/25  
COTAS EN MILÍMETROS

AUTOR DEL PROYECTO  
INGENIEROS EMETRES, S.L.P.  
JORDI FLORES ARDIACA  
Ingeniero Técnico Superior  
Código 103881  
JORDI FLORES ARDIACA

TÍTULO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 30 kV PARA LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA"

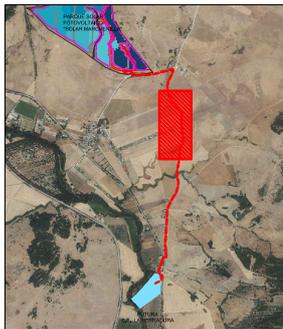
CLAVE

-

ESCALAS

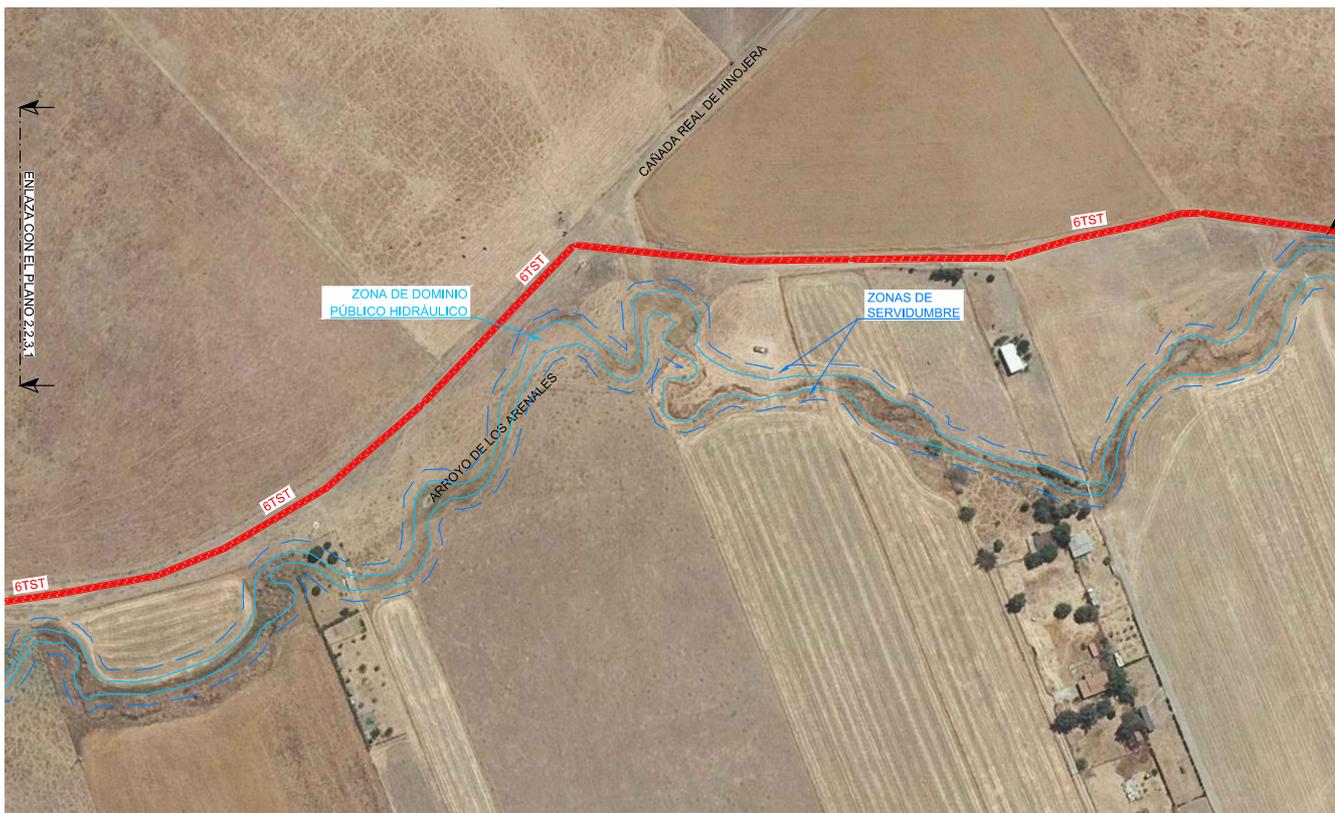
1:2.000

FORMATO: DIN A3



**CRUCE Y PARALELISMO DE LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA A 30 kV CON EL ARROYO DE LOS ARENALES DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS DE ANDALUCÍA EN EL TERMINO MUNICIPAL DE JIMENA DE LA FRONTERA. CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE (DELEGACIÓN TERRITORIAL EN CÁDIZ)**

| COORDENADAS UTM (ETRS89-30) |            |            |
|-----------------------------|------------|------------|
|                             | X          | Y          |
| CRUCE                       | 283.032,39 | 4.030.3... |
| PARALELISMO 1               | 283.090,02 | 4.030.3... |
| PARALELISMO 2               | 283.162,98 | 4.029.3... |



30.0592



AUTOR DEL PROYECTO  
INGENIEROS EMETRES, S.L.P.  
JORDI FLORES ARDIACA  
Ingeniero Técnico Superior  
Código 10.888  
JORDI FLORES ARDIACA

TÍTULO  
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 30 kV PARA LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA"

CLAVE

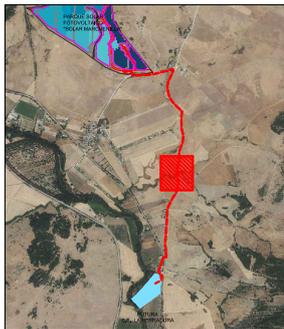
ESCALAS

1:2.000



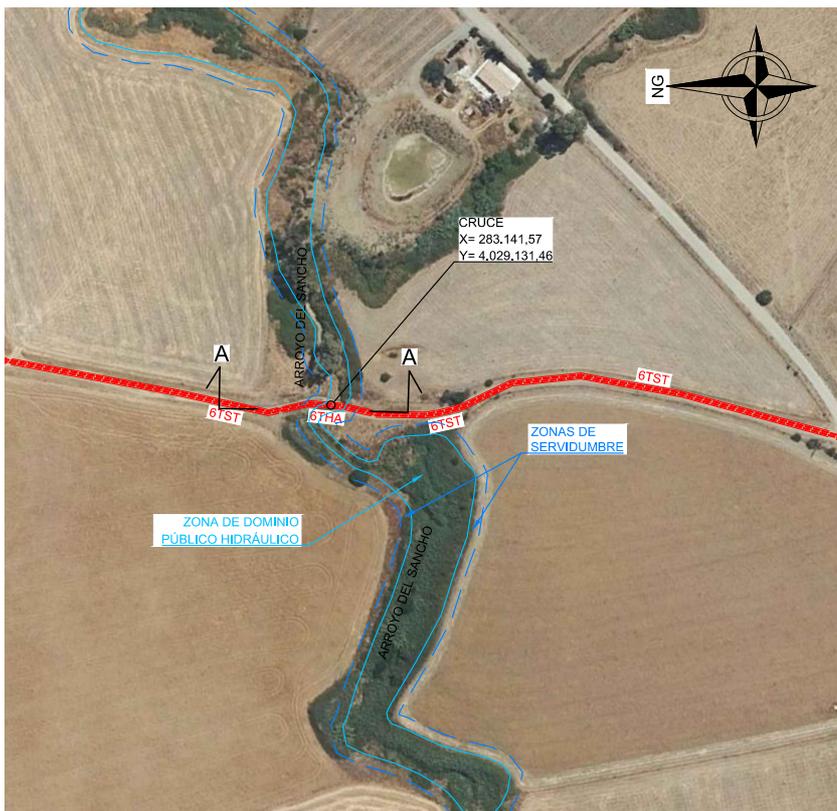
FORMATO DINAMICO

|                        |                                |   |                |
|------------------------|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 192/205 |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |
|                        |                                |   |                |

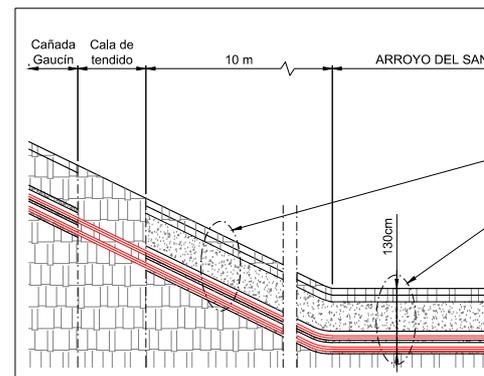


**CRUCE DE LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA A 30 kV CON EL ARROYO DEL SANCHO DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS DE ANDALUCÍA EN EL TERMINO MUNICIPAL DE JIMENA DE LA FRONTERA CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE (DELEGACIÓN TERRITORIAL EN CÁDIZ)**

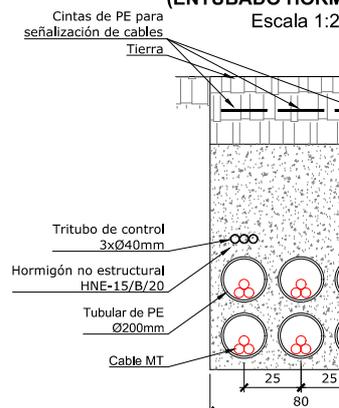
| COORDENADAS UTM (ETRS89) |            |              |
|--------------------------|------------|--------------|
|                          | X          | Y            |
| CRUCE                    | 283.141,48 | 4.029.131,46 |



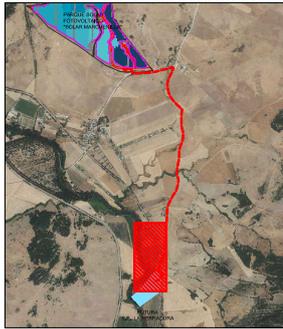
**SECCIÓN A-A**



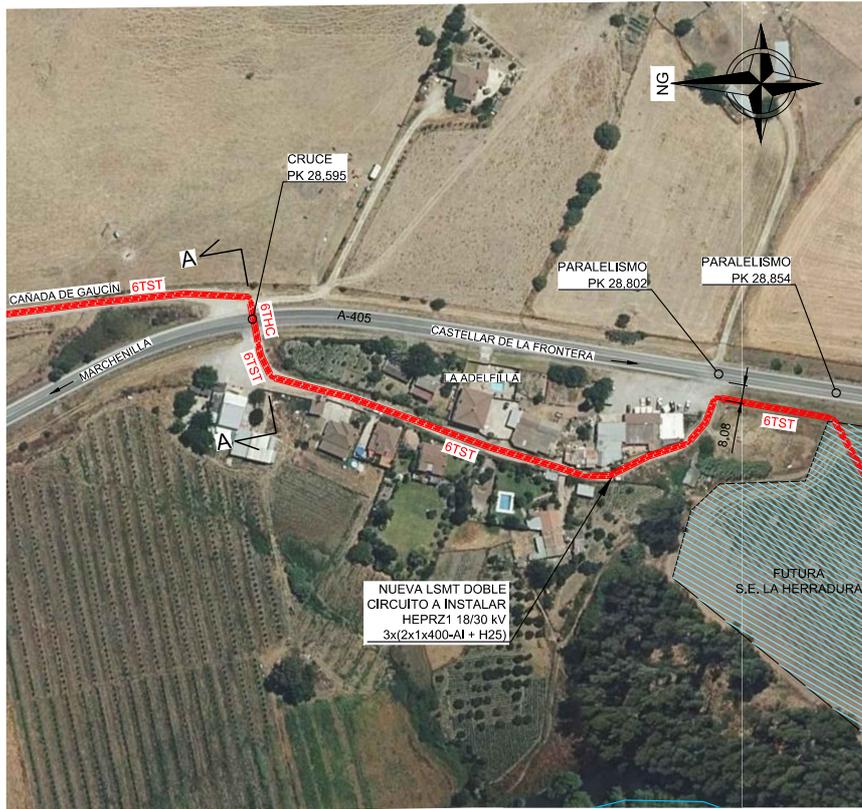
**DETALLE CANALIZACIÓN CRUCE ARROYO DEL SANCHO ACABADO TIPO ENTUBADO HORMIGÓN**  
Escala 1:2



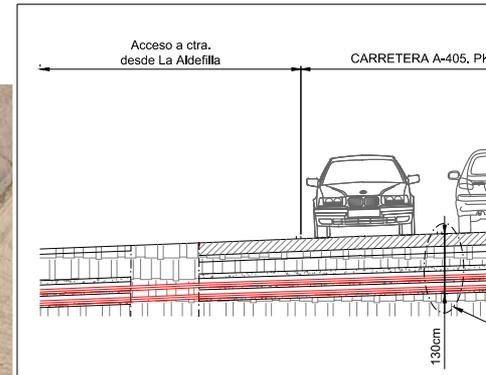
|  |  |   |  |       |         |
|--|--|---|--|-------|---------|
|  |  | AUTOR DEL PROYECTO  | TÍTULO   | CLAVE | ESCALAS |
|  |  | INGENIEROS EMETRES, S.L.P.<br>JORDI FLORES JARDIACA<br>Ingeniero Técnico Superior<br>C.O.P. (10.088)<br>JORDI FLORES JARDIACA | PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 30 kV PARA LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA" |       |         |



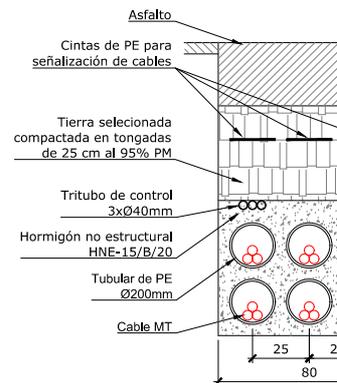
**CRUCE Y PARALELISMO DE LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA A 30 kV CON LA CARRETERA A-405 EN EL TERMINO MUNICIPAL DE JIMENA DE LA FRONTERA. CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO (DELEGACIÓN TERRITORIAL EN CÁDIZ)**  
**CRUCE: P.K. 28,595**  
**PARALELISMO: P.K. 28,802 A P.K. 28,854**



**SECCIÓN A-A**



**DETALLE CANALIZACIÓN CRUCE CARRETERA A-405 (ENTUBADO HORN)**  
 Escala 1:



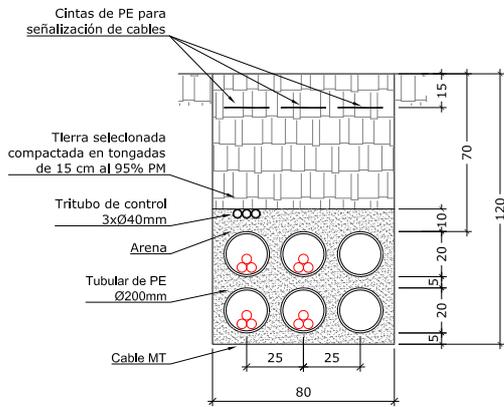
|  |  |  |  |       |         |
|--|--|--|--|-------|---------|
|  |  | AUTOR DEL PROYECTO   | TÍTULO   | CLAVE | ESCALAS |
|  |  | INGENIEROS EMETRES, S.L.P.<br>JORDI FLORES ARDIACA<br>Ingeniero Técnico Superior<br>C.O.P. nº 10.888 | PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 30 kV PARA LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA" |       |         |



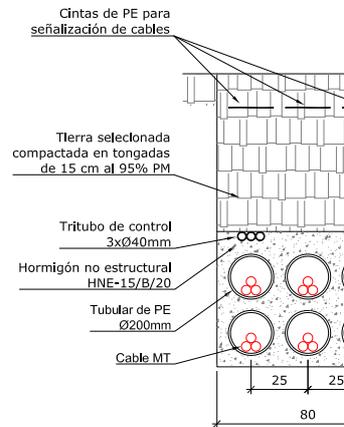
|              |                               |   |                |
|--------------|-------------------------------|---|----------------|
|              | YOLANDA FUENTES CRIADO        | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 194/205 |
| VERIFICACIÓN | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |



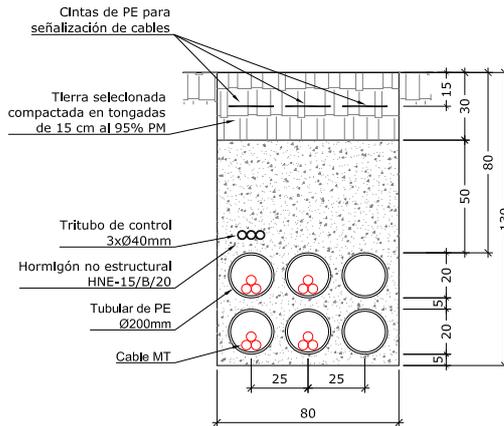
**CANALIZACIÓN TIPO 6TST  
ACABADO TIERRA (ENTUBADO SECO)**



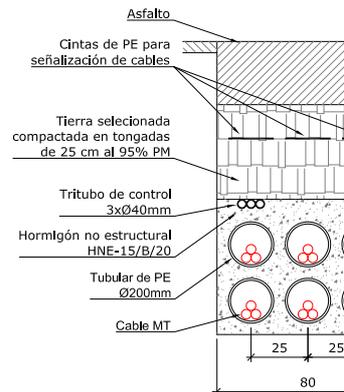
**CANALIZACIÓN TIPO 6TST  
CRUCE CAMINO  
ACABADO TIERRA (ENTUBADO SECO)**



**CANALIZACIÓN TIPO 6THA  
CRUCE ARROYO  
ACABADO TIERRA (ENTUBADO HORMIGONADO)**



**CANALIZACIÓN TIPO 6THA  
CRUCE CARRERA  
ACABADO ASFALTO (ENTUBADO HORMIGONADO)**



COTAS EN CM



AUTOR DEL PROYECTO  
INGENIEROS EMETREB, S.L.P.  
JORDI FLORES ARDACA  
Ingeniero Técnico Industrial  
Csp.º 10366

TÍTULO  
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 30 kV PARA  
LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA"

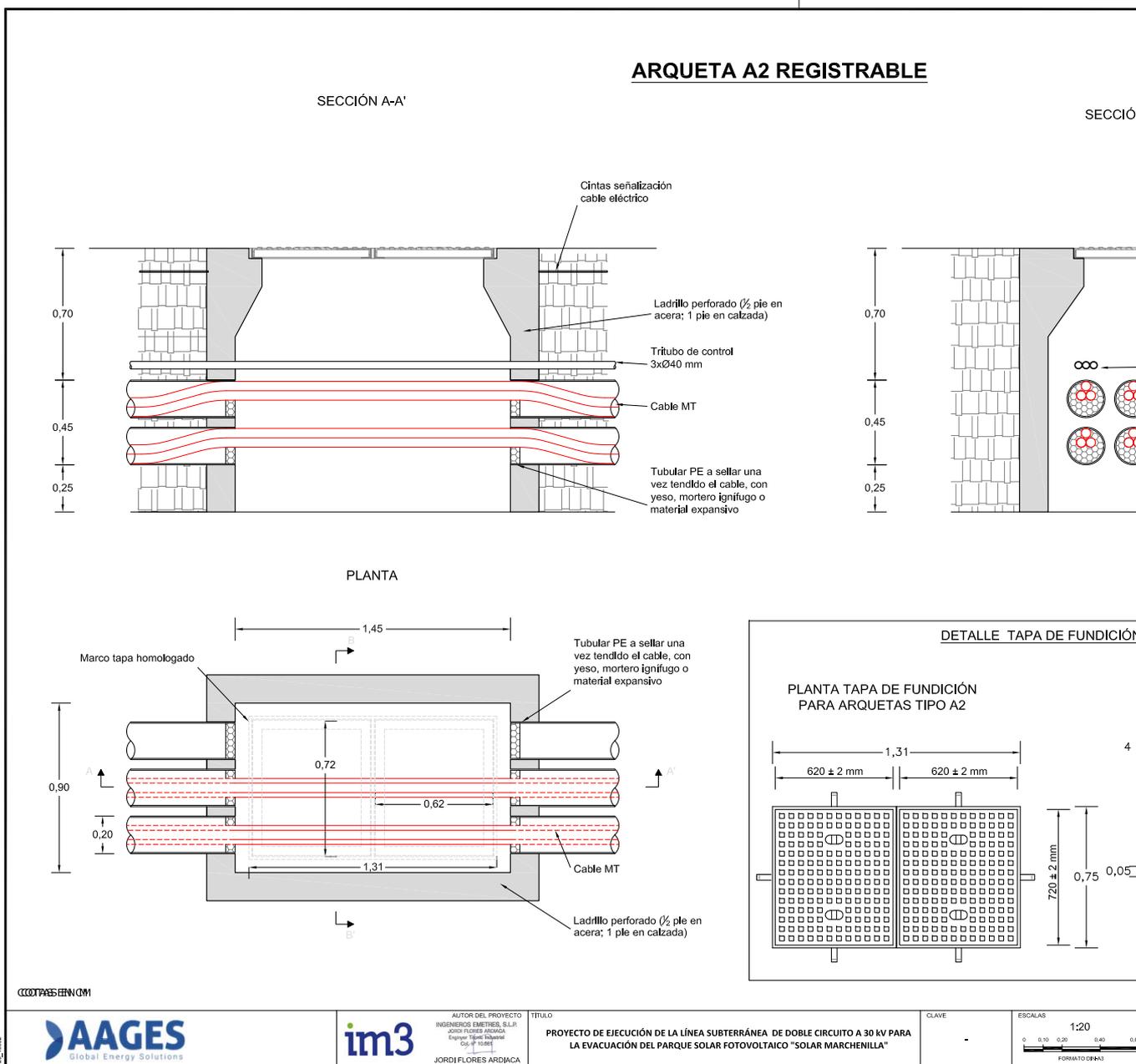
CLAVE

ESCALAS

1:20



|                        |                               |   |                |
|------------------------|-------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO |                               | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 195/205 |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |



COORDINACIÓN



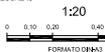
AUTOR DEL PROYECTO  
 INGENIEROS EMETREB, S.L.P.  
 JORDI FLORES ARDACA  
 Ingeniero Técnico Industrial  
 C.O.P. 10366

TÍTULO  
 PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 30 kV PARA LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA"

CLAVE

ESCALAS

1:20

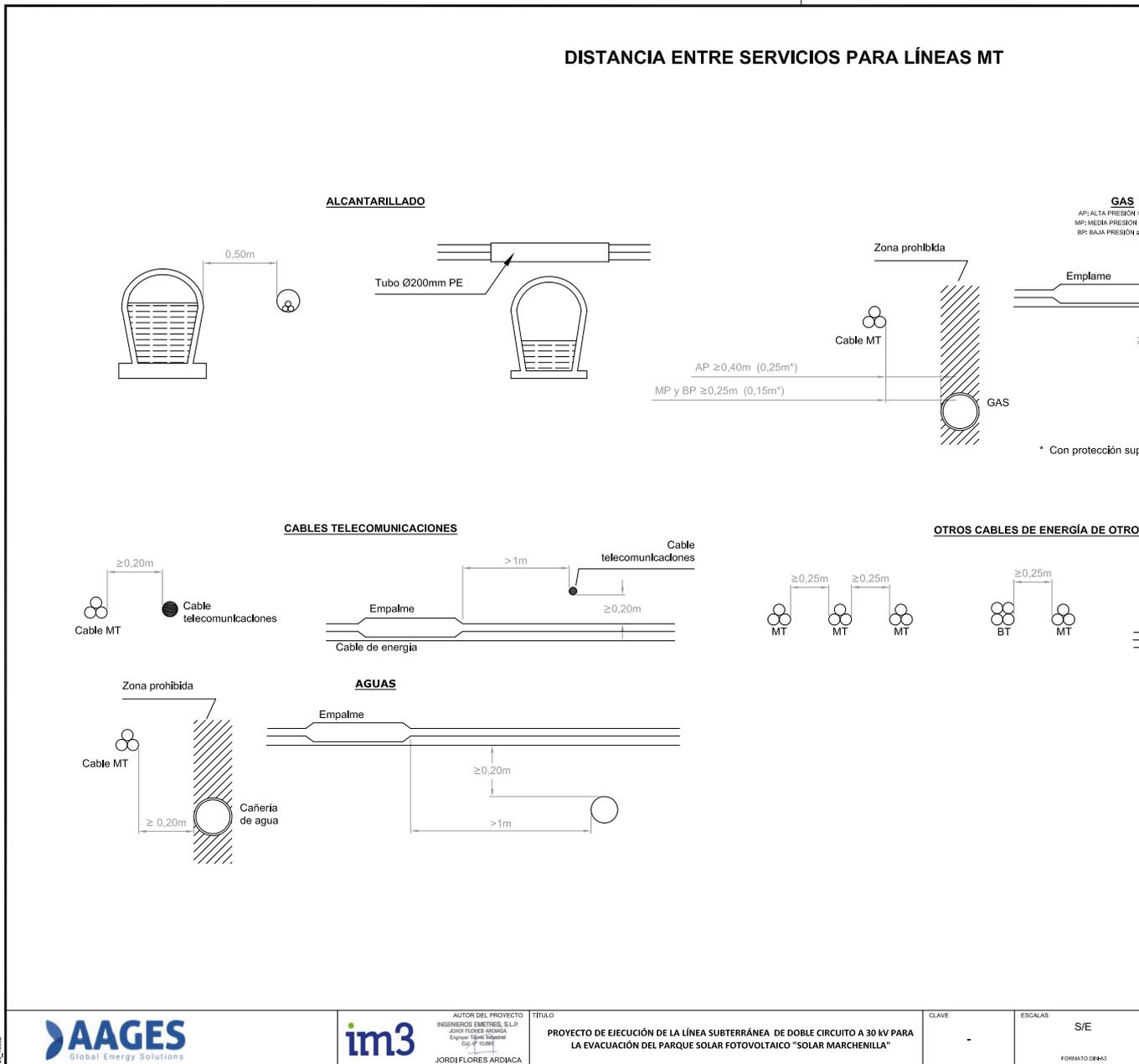


FORMATO DIN A3

|              |                                |   |                |
|--------------|--------------------------------|---|----------------|
|              | YOLANDA FUENTES CRIADO         | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 196/205 |
| VERIFICACIÓN | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |



### DISTANCIA ENTRE SERVICIOS PARA LÍNEAS MT



201\_105002



AUTOR DEL PROYECTO  
INGENIERO EMETRES, S.L.P.  
JORDI FLORES ARDIACA  
Ingeniero Técnico Industrial  
COP. Nº 10366

TÍTULO  
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 30 kV PARA LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA"

CLAVE

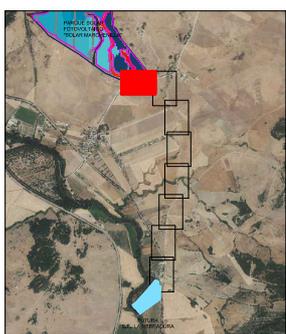
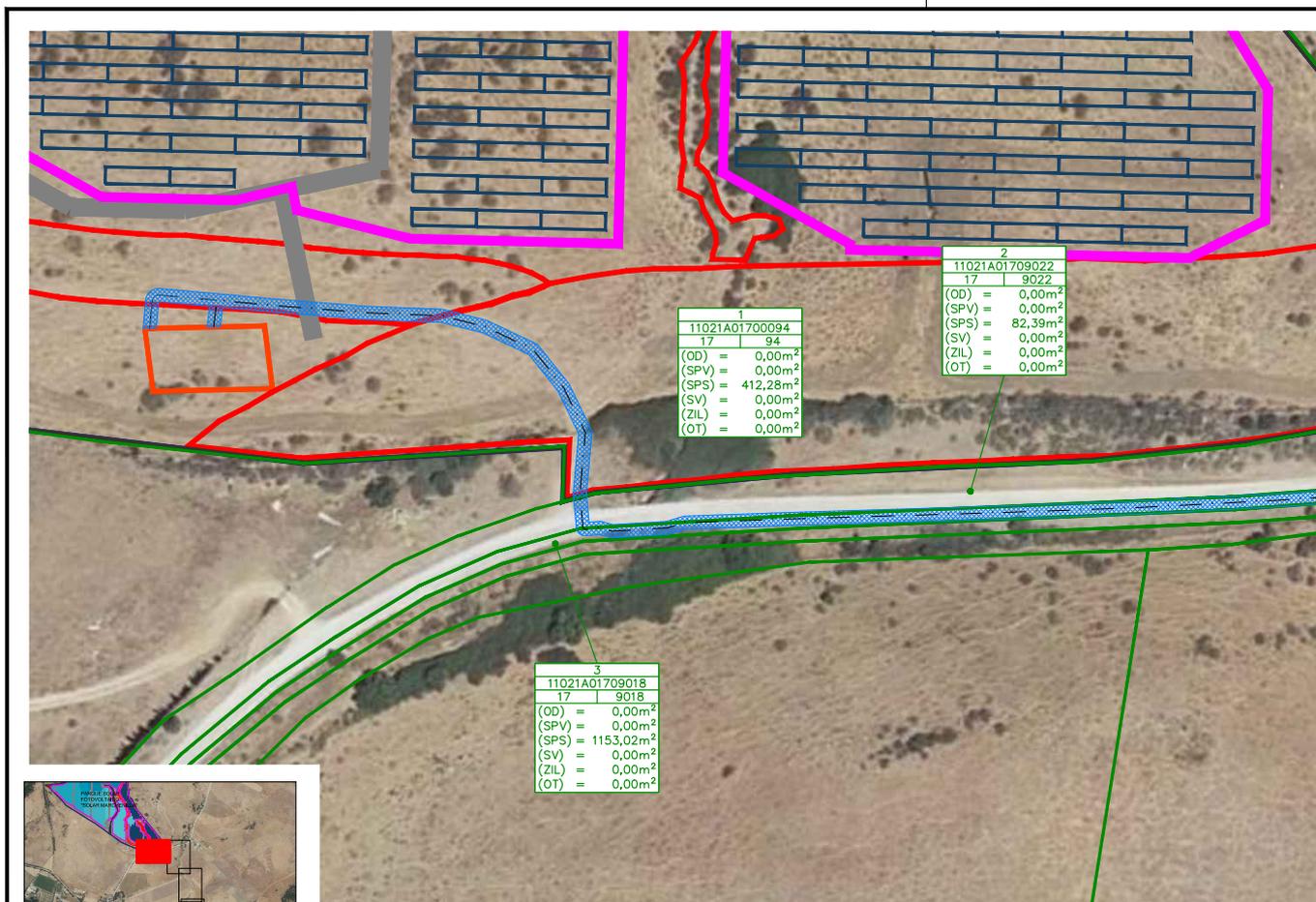
ESCALAS

S/E

FORMATO DIN A3

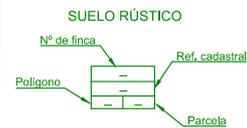
|              |                                |   |                |
|--------------|--------------------------------|---|----------------|
|              | YOLANDA FUENTES CRIADO         | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 197/205 |
| VERIFICACIÓN | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |





T.M. JIMENA DE LA FRONTERA  
CÁDIZ

| LEYENDA |   |
|---------|---|
|         | OD m <sup>2</sup> = OCUPACIÓN DEFINITIVA                                      |
|         | SPV m <sup>2</sup> = SERVIDUMBRE DE PASO Y VIGILANCIA LÍNEA AÉREA             |
|         | SPS m <sup>2</sup> = SERVIDUMBRE DE PASO Y VIGILANCIA LÍNEA SUBTERRÁNEA       |
|         | SV m <sup>2</sup> = SERVIDUMBRE DE VUELO                                      |
|         | ZIL m <sup>2</sup> = ZONA DE INFLUENCIA. LIMITE DE EDIFICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN |
|         | OT m <sup>2</sup> = OCUPACIÓN TEMPORAL  |



AUTOR DEL PROYECTO  
INGENIEROS EMETRES, S.L.P.  
JOSÉ FERRÉS JACOBINA  
Ingeniero Técnico Superior  
Código 102881  
JORDI FLORES ARDIACA

TÍTULO  
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 30 kV PARA LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA"

CLAVE

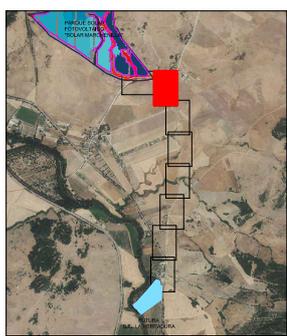
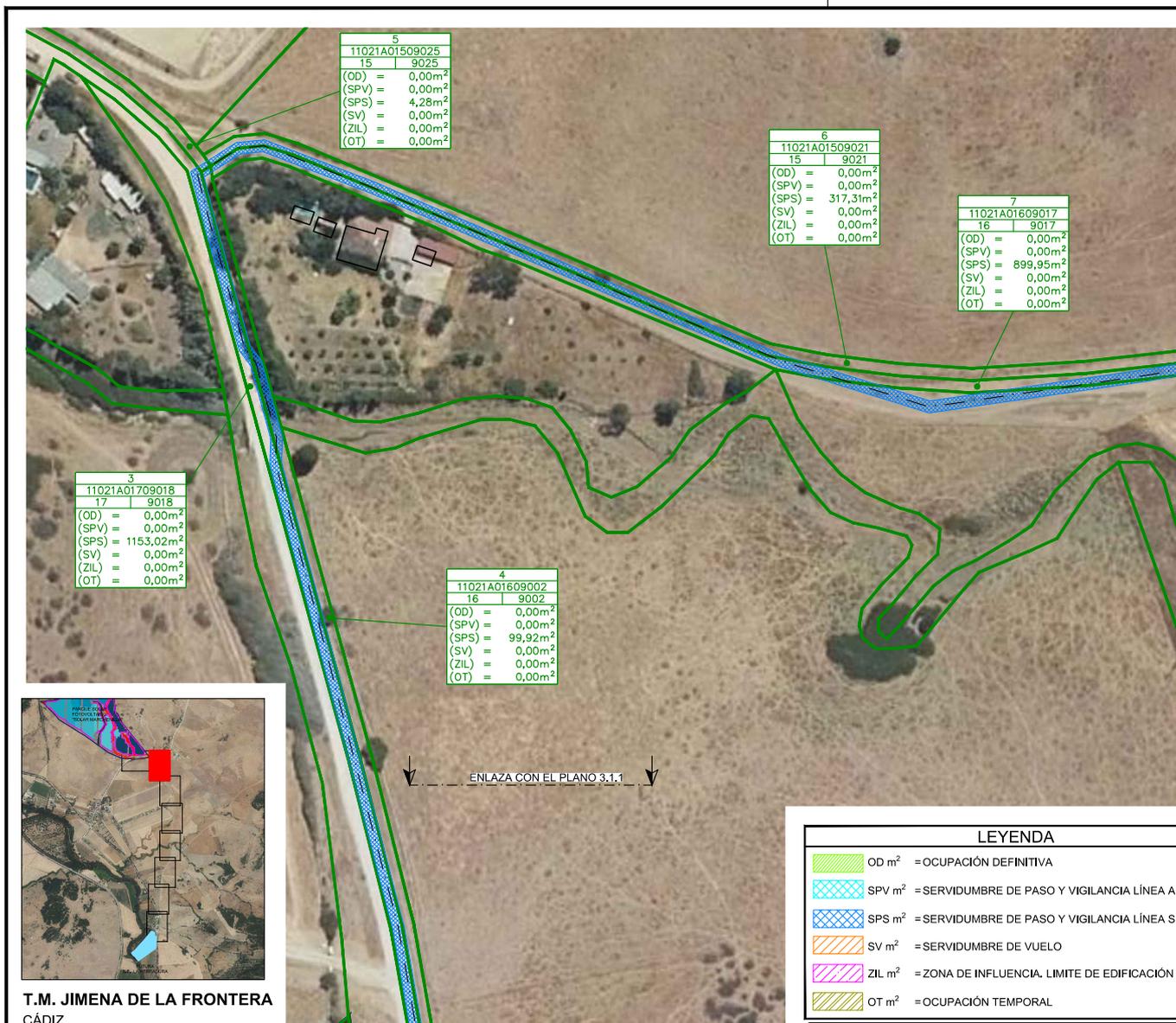
ESCALAS

1:1.000



|                        |                               |   |                |
|------------------------|-------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO |                               | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 198/205 |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |





T.M. JIMENA DE LA FRONTERA  
CÁDIZ

ENLAZA CON EL PLANO 3.1.1

| LEYENDA |  |
|---------|--|
|         | OD m <sup>2</sup> = OCUPACIÓN DEFINITIVA                       |
|         | SPV m <sup>2</sup> = SERVIDUMBRE DE PASO Y VIGILANCIA LÍNEA A  |
|         | SPS m <sup>2</sup> = SERVIDUMBRE DE PASO Y VIGILANCIA LÍNEA S  |
|         | SV m <sup>2</sup> = SERVIDUMBRE DE VUELO                       |
|         | ZIL m <sup>2</sup> = ZONA DE INFLUENCIA. LIMITE DE EDIFICACIÓN |
|         | OT m <sup>2</sup> = OCUPACIÓN TEMPORAL                         |



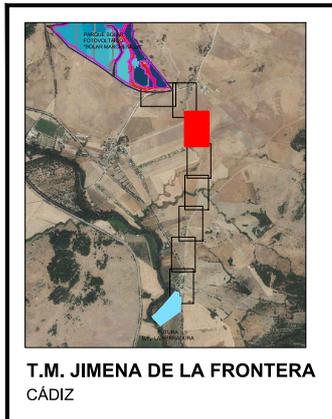
AUTOR DEL PROYECTO  
INGENIEROS EMETRES, S.L.P.  
JORDI FLORES ARDIACA  
Ingeniero Técnico Superior  
Código 103881  
JORDI FLORES ARDIACA

TÍTULO  
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 30 kV PARA LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA"

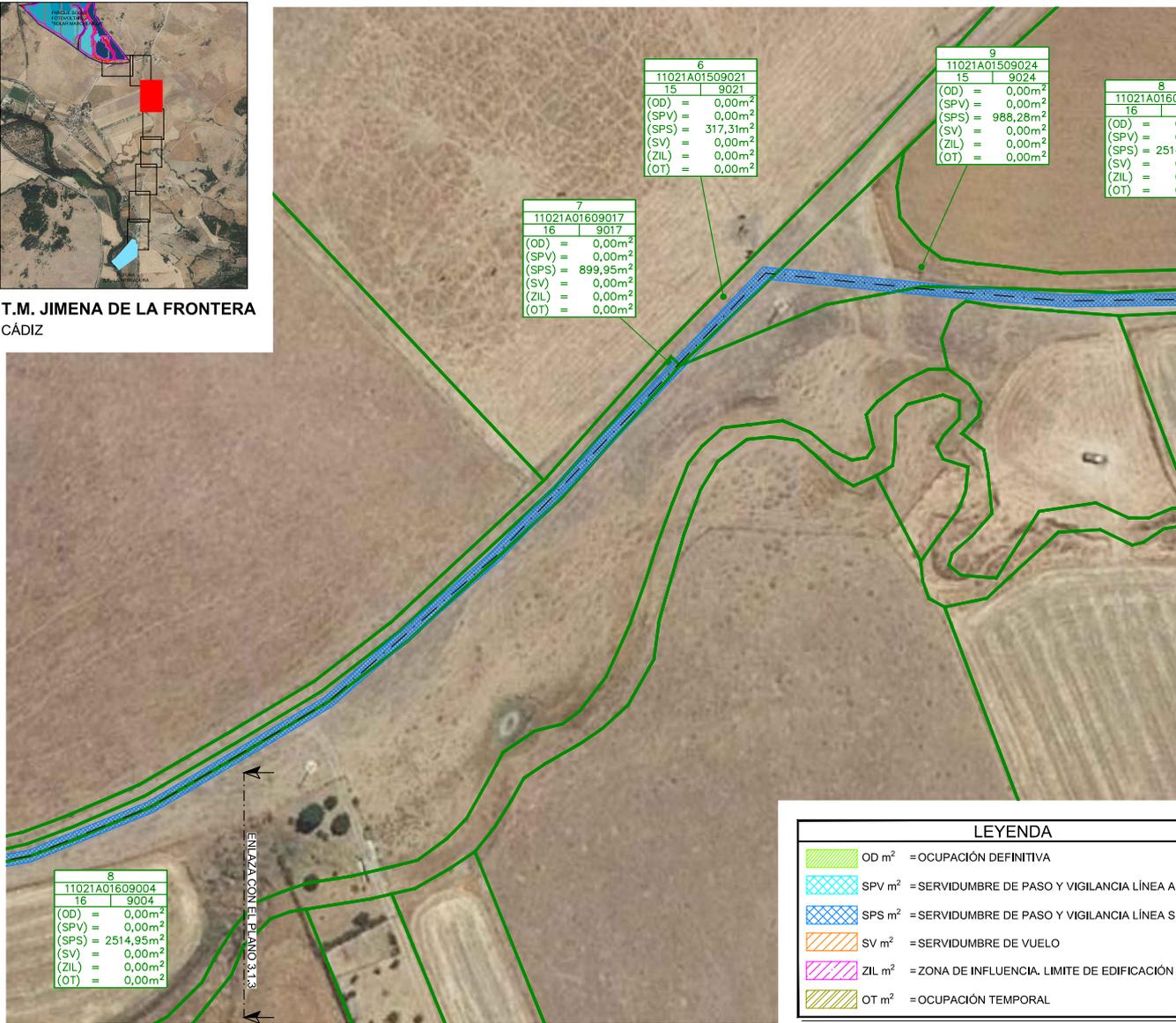
CLAVE  
-

ESCALAS  
1:1.000

FORMATO DINAMICO



T.M. JIMENA DE LA FRONTERA  
CÁDIZ



ENLAAZAS CON EL PLANO 3.13

| LEYENDA |  |
|---------|--|
|         | OD m <sup>2</sup> = OCUPACIÓN DEFINITIVA                       |
|         | SPV m <sup>2</sup> = SERVIDUMBRE DE PASO Y VIGILANCIA LÍNEA A  |
|         | SPS m <sup>2</sup> = SERVIDUMBRE DE PASO Y VIGILANCIA LÍNEA S  |
|         | SV m <sup>2</sup> = SERVIDUMBRE DE VUELO                       |
|         | ZIL m <sup>2</sup> = ZONA DE INFLUENCIA. LIMITE DE EDIFICACIÓN |
|         | OT m <sup>2</sup> = OCUPACIÓN TEMPORAL                         |



AUTOR DEL PROYECTO  
INGENIEROS EMETRES, S.L.P.  
JORDI FLORES ARDIACA  
Ingeniero Técnico Superior  
Código 103881  
JORDI FLORES ARDIACA

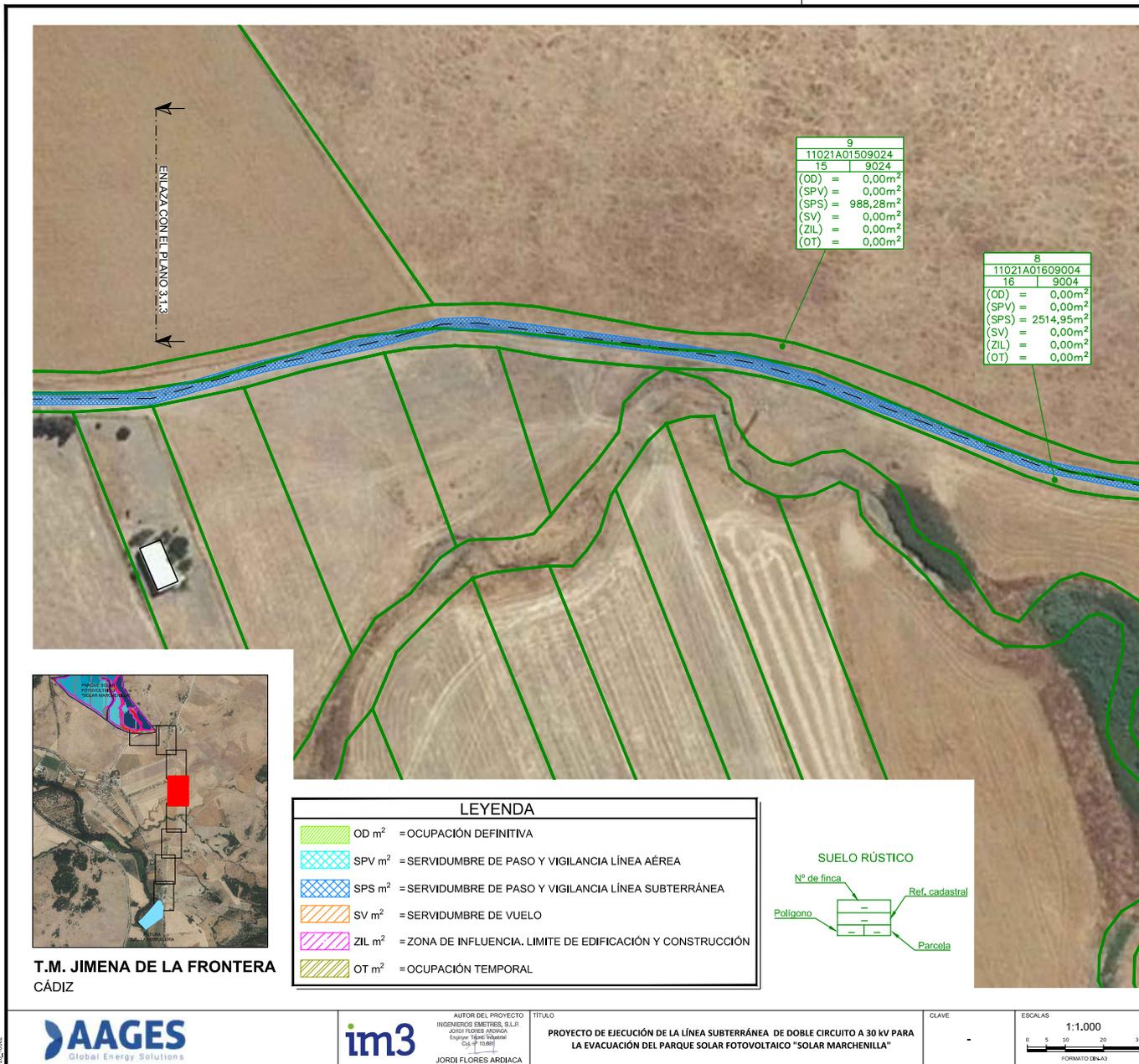
TÍTULO  
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 30 kV PARA LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA"

CLAVE

ESCALAS  
1:1.000  
0 5 10 20 30  
FORMATO: DIN A3

|                        |                                |   |                |
|------------------------|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 200/205 |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |





AUTOR DEL PROYECTO  
 INGENIEROS EMETRES, S.L.P.  
 JORDI FLORES ARDIACA  
 Ingeniero Técnico Superior  
 C.O.P. nº 10.888

TÍTULO  
 PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 30 kV PARA  
 LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA"

CLAVE

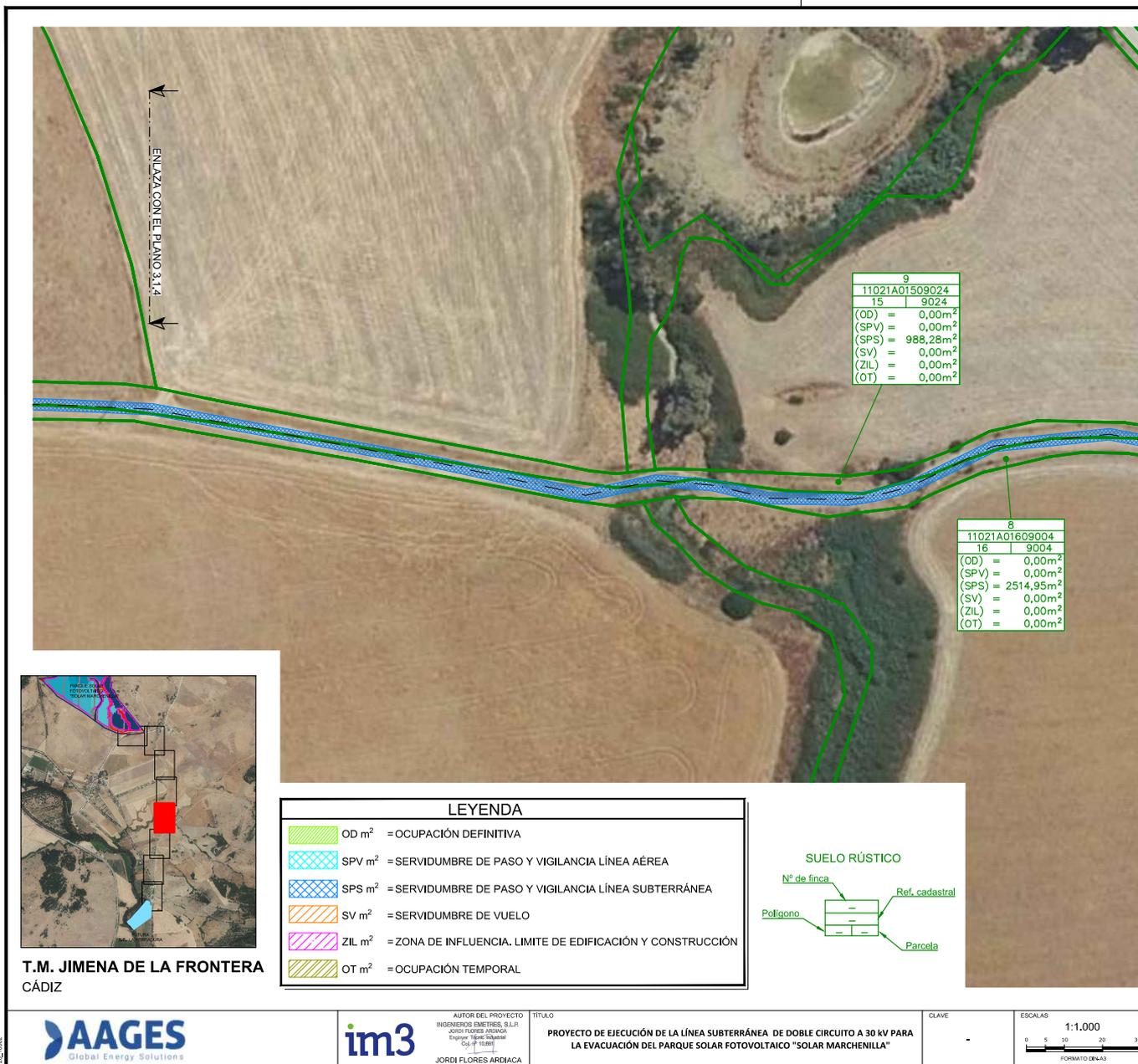
ESCALAS

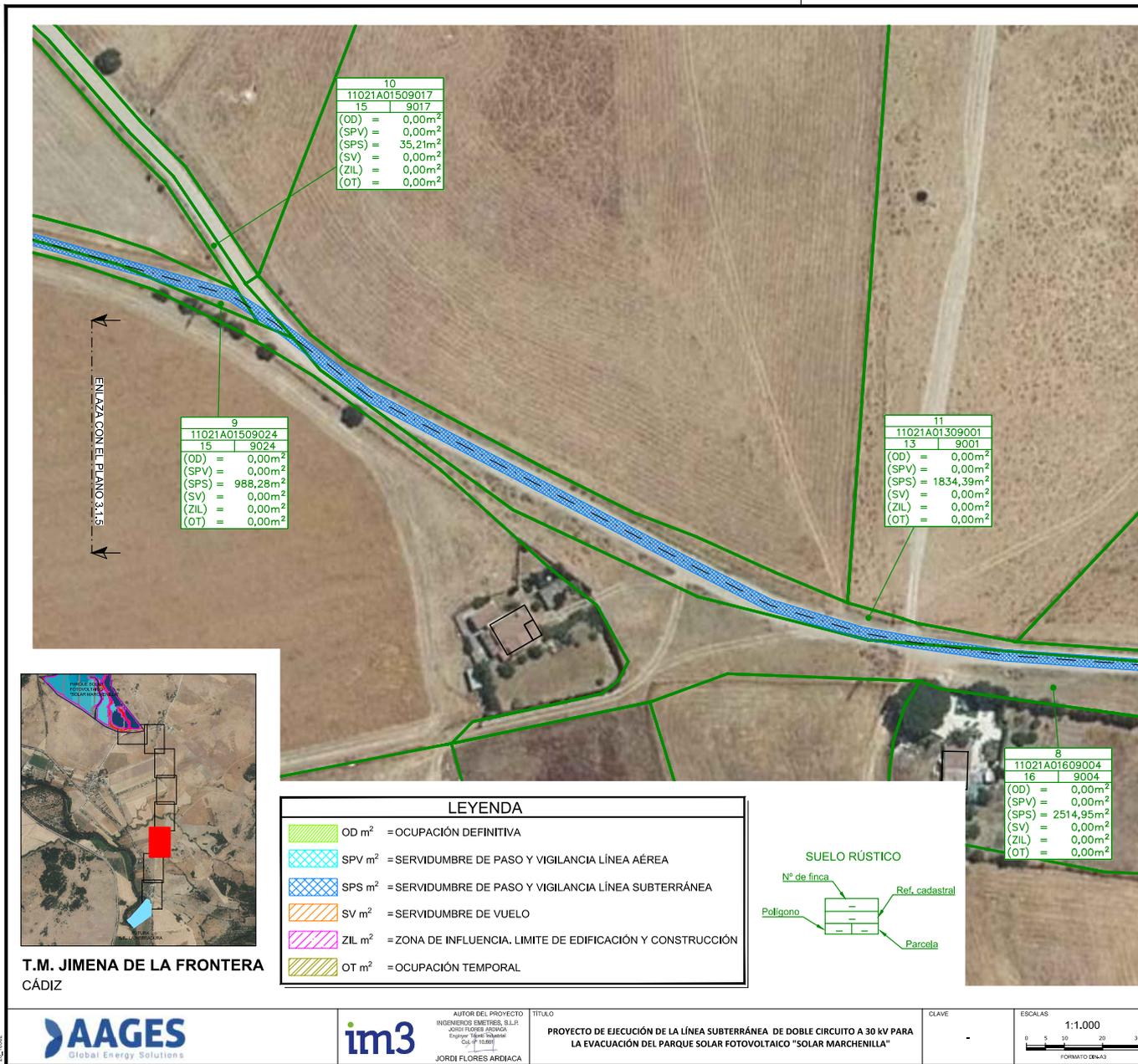
1:1.000

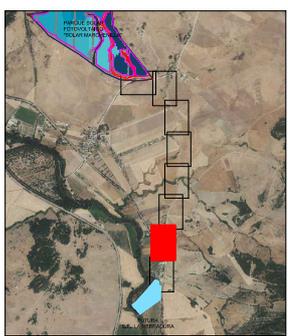


|                        |                                |   |                |
|------------------------|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 201/205 |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |



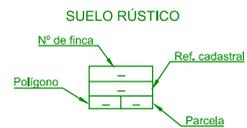






T.M. JIMENA DE LA FRONTERA  
CÁDIZ

| LEYENDA |   |
|---------|---|
|         | OD m <sup>2</sup> = OCUPACIÓN DEFINITIVA                                      |
|         | SPV m <sup>2</sup> = SERVIDUMBRE DE PASO Y VIGILANCIA LÍNEA AÉREA             |
|         | SPS m <sup>2</sup> = SERVIDUMBRE DE PASO Y VIGILANCIA LÍNEA SUBTERRÁNEA       |
|         | SV m <sup>2</sup> = SERVIDUMBRE DE VUELO                                      |
|         | ZIL m <sup>2</sup> = ZONA DE INFLUENCIA. LIMITE DE EDIFICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN |
|         | OT m <sup>2</sup> = OCUPACIÓN TEMPORAL  |



AUTOR DEL PROYECTO: INGENIEROS EMETHRES, S.L.P. JORDI FLORES ARDIACA Ingeniero Técnico Superior C.O.P. 10.888

TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE DOBLE CIRCUITO A 30 kV PARA LA EVACUACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SOLAR MARCHENILLA"

CLAVE: -

ESCALAS: 1:1.000  
0 5 10 20 30  
FORMATO DINAMICO

|                        |                                |   |                |
|------------------------|--------------------------------|---|----------------|
| YOLANDA FUENTES CRIADO |                                | 31/01/2023 12:38  | PÁGINA 204/205 |
| VERIFICACIÓN           | PEGVECRFE8Q3YEZESM2AUAWSWN9FCR | <a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a> |                |



