



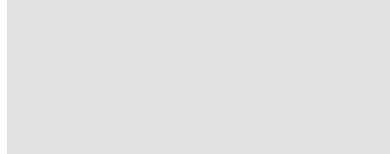
HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICA

Instituciones:

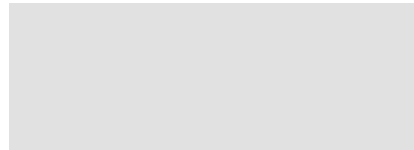
Firma Institución:



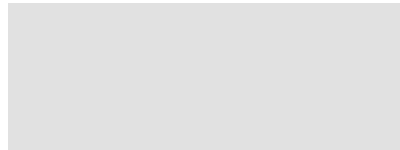
Firma Institución:



Firma Institución:



Firma Institución:



Ingenieros:

Nombre: SERGIO FERRER BALDOMERO

Colegio: ANDALUCÍA ORIENTAL

Nº. Colegiado/a: 1.187

Firma Colegiado/a:

FERRER
BALDOMERO
SERGIO JOSE -
25680653A

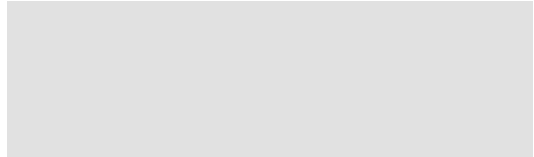
Firmado digitalmente por FERRER
BALDOMERO SERGIO JOSE -
25680653A
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES,
serialNumber=IDCES-25680653A,
givenName=SERGIO JOSE, sn=FERRER
BALDOMERO, cn=FERRER
BALDOMERO SERGIO JOSE -
25680653A
Fecha: 2024.12.18 20:35:09 +01'00'

Nombre:

Colegio: ANDALUCÍA ORIENTAL

Nº. Colegiado/a:

Firma Colegiado/a:

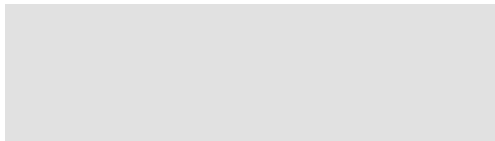


Nombre:

Colegio: VIZCAYA

Nº. Colegiado/a:

Firma Colegiado/a:

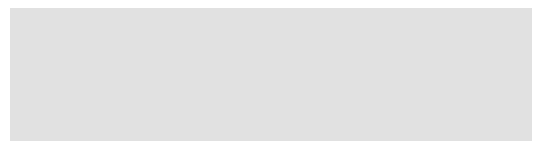


Nombre:

Colegio: VIZCAYA

Nº. Colegiado/a:

Firma Colegiado/a:



En caso de que el trabajo que se adjunta no estuviera sometida a visado obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios Profesionales, el Colegiado hace constar que ha obtenido el consentimiento previo de su Cliente para proceder al visado.

DOCUMENTO VISADO CON FIRMA ELECTRÓNICA DEL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 1/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



**FRIGORIFICOS ANDALUCES DE
CONSERVAS DE CARNE SA
(FACCSA)**

**PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE
SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO
EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN
(MÁLAGA)**

Diciembre de 2024



Sergio Ferrer Baldomero
Ingeniero Industrial
Col. 1.187

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 2/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

ÍNDICE GENERAL

- 1) Memoria
- 2) Cálculos Justificativos
- 3) Planos
- 4) Pliego de Condiciones
- 5) Presupuesto
- 6) Estudio de Seguridad Y Salud
- 7) Estudio de Gestión de Residuos de La Construcción y Demolición
- 8) Estudio de Línea Aérea de MT
- 9) Plan de Aseguramiento de la Calidad

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 3/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

MEMORIA

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 4/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Índice de Memoria

1.	Objeto	1
2.	Titular	1
3.	Antecedentes	1
4.	Instalaciones Proyectadas	2
5.	Normativa legal	3
6.	Emplazamiento	9
7.	Niveles de Tensión	10
8.	Línea Subterránea de Media Tensión	10
8.1.	Criterios generales de diseño	10
8.2.	Elementos de las líneas subterráneas de MT	11
8.2.1.	Cable aislado de potencia	11
8.2.2.	Terminaciones	14
8.2.3.	Empalmes	16
8.2.4.	Pararrayos	17
8.3.	Canalización subterránea	17
8.3.1.	Descripción del trazado	17
8.3.2.	Tubos de Polietileno	23
8.3.3.	Arquetas	23
8.4.	Cruzamientos, proximidades y paralelismos	24
8.5.	Conversiones de línea aérea a subterránea	28

8.6.	Puesta a tierra	28
8.7.	Estudio de seguridad y salud. Plan de seguridad	29
8.8.	Normativa de referencia	29
8.8.1.	Normas EDE de referencia informativa	29
8.8.2.	Normas de consulta UNE	30
9.	Líneas Aéreas de MT	30
10.	Justificación Tipología Urbanística	31
11.	Residuos De Construcción Y Demolición	31
12.	Organismos y Entidades Afectados	31

1. Objeto

Se proyecta la construcción de:

Nueva línea eléctrica subterránea de Media Tensión, que partirá desde la Subestación Campanillas, hasta su conexión PZ. Prolongo nº 2, 29580, Estación de Cártama, Málaga.

En el trazado proyectado, se prevé un tramo aéreo, para el cuál se realizarán las conversiones de línea aérea a subterránea necesarias, y cuyo estudio se adjunta como Documento 8 a este proyecto.

Con el presente proyecto se pretende establecer las características a que habrá de ajustarse dicha instalación, con el fin de obtener Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción por parte del Servicio Provincial de Industria de Málaga.

2. Titular

Le corresponde a la empresa FRIGORIFICOS ANDALUCES DE CONSERVAS DE CARNE SA (FACCSA), CIF – A17001231, con domicilio social en PLAZA PROLONGO, 2 – CP 29580 (CARTAMA) - Málaga, que actúa como promotor de la instalación, la solicitud de los correspondientes permisos de legalización.

3. Antecedentes

Como antecedentes a la tramitación del presente documento, en relación a la estimación de previsión de potencias eléctricas solicitadas a la Compañía Suministradora, hay que señalar la viabilidad del suministro por parte de Endesa Distribución, con número de solicitud:

801291

,por 6.000 kW de potencia, para la cual se recibió carta con permisos de acceso y conexión por parte de la compañía distribuidora, con fecha 25 de junio de 2024.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 7/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H980EZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



A continuación, se describen las condiciones técnicas establecidas para el punto de conexión:

Para la MT:

Fecha de obtención de los permisos de acceso y conexión: 25/06/2024

Capacidad de acceso: 6.000 kW

Ubicación: PLAZA PROLONGO Nº2, 29580 ESTACIÓN DE CARTAMA
(MÁLAGA), [H:30, X:356203, Y:4066826]

Punto de conexión: BARRAS DE 20 KV EN SE CAMPANILLAS

Coordenadas UTM del punto de conexión: [H: 30, X: 362159, Y: 4066614]

Tensión nominal (V): 20.000

Para las Instalaciones descritas, una vez ejecutadas y verificadas por la compañía suministradores, se realizará en Convenio de Cesión correspondiente entre el titular del presente proyecto y la compañía E-DISTRIBUCIÓN.

Los presentes documentos se redactan principalmente de acuerdo con el vigente Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, aprobado por el Real Decreto 223/2008 de 15 de Febrero de 2008, Instrucciones Técnicas Complementarias; en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, aprobado por Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre; en el reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto y demás normativa.

4. Instalaciones Proyectadas

Las Instalaciones Proyectadas que de acuerdo con el R.D. 1955/2000 serán cedidas a la Compañía Suministradora para su explotación y mantenimiento son:

- Línea Subterránea de Media Tensión.
- Línea Aérea de Media Tensión.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 8/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5. Normativa legal

El diseño y construcción a los que se refiere el presente Proyecto deberán 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 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.*
- *Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.*
- *Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).*
- *Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.*
- *Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.*
- *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.*
- *Normas UNE de obligado cumplimiento según se desprende de los Reglamentos y sus correspondientes revisiones y actualizaciones.*

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 9/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- 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.
- Normas particulares del Endesa Distribución y Grupo ENEL.
- 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.
- Ley 54/1997, de 27 noviembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- (Normativa propia de cada comunidad autónoma sobre conducciones soterradas).
- (Normativa de legalización de proyectos propia de cada comunidad autónoma)
- Ordenanzas municipales de los Ayuntamientos afectados.
- Normativas propias de organismos u otras compañías afectadas.

Normas y Especificaciones Técnicas de Obligado Cumplimiento.

Generales:

- UNE-EN 60060-1:2012. 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 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.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 10/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- 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.

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.
- 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.

Aparamenta:

- UNE-EN 62271-1:2009. Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN 62271-1/A1:2011. Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN 61439-5:2011. 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.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 11/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- UNE-EN 62271-102:2005 ERR:2011. Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-102:2005/A1:2012. Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-102:2005/A2:2013. Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

Interruptores, contactores e interruptores automáticos:

- UNE-EN 62271-103:2012. Aparamenta de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-104:2010. Aparamenta de alta tensión. Parte 104: Interruptores de corriente alterna para tensiones asignadas iguales o superiores a 52 kV.

Aparamenta bajo envolvente metálica o aislante:

- UNE-EN 62271-200:2012. Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-200:2012/AC:2015. Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-201:2007. Aparamenta de alta tensión. Parte 201: Aparamenta bajo envolvente aislante de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-201:2015. Aparamenta de alta tensión. Parte 201: Aparamenta bajo envolvente aislante de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE 20324:1993 UNE ERRATUM:2004 UNE 20324/1M:2000. Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP)
- 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).

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 12/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



- 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).

Cables y accesorios de conexión de cables:

- UNE 211605:2013. Ensayo de envejecimiento climático de materiales de revestimiento de cables.
- UNE-EN 60332-1-2:2005. Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de resistencia a la propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1 kW.
- UNE-EN 60228:2005. Conductores de cables aislados.
- UNE 211002:2012. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V con aislamiento termoplástico. Cables unipolares, no propagadores del incendio, con aislamiento termoplástico libre de halógenos, para instalaciones fijas.
- UNE 21027-9:2014. Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Cables con propiedades especiales ante el fuego. Cables unipolares sin cubierta con aislamiento reticulado libre de halógenos y baja emisión de humos. Cables no propagadores del incendio.
- UNE 211620:2014. Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido y pantalla de tubo de aluminio de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV.
- 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).

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 13/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Normas del grupo ENDESA:

- Resolución de 13 de septiembre de 2019, de la Secretaría General de Industria, Energía y Minas, por la que se modifica, complementando la de este órgano directivo de 14 de junio de 2019 por la que se deroga parcialmente la Resolución de 5 de mayo de 2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se aprueban las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica Endesa Distribución, S.L.U., en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Resolución de 14 de junio de 2019, de la Secretaría General de Industria, Energía y Minas, por la que se deroga parcialmente la resolución de 5 de mayo de 2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se aprueban las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica Endesa Distribución, S.L.U., en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Resolución de 5 de diciembre de 2018, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa Distribución Eléctrica, SLU:
 - Especificación Particular NRZ101_EP Instalaciones Privadas Generalidades,
 - Especificación Particular NRZ102_EP Instalaciones Privadas Consumidores AT y MT,
 - Especificación Particular NRZ103_EP Instalaciones Privadas Consumidores BT,
 - Especificación Particular NRZ104_EP Instalaciones Privadas Generadoras AT y MT,
 - Especificación Particular NRZ105_EP Instalaciones Privadas Generadores BT,
 - Especificación Particular KRZ001_EP Líneas Subterráneas de Alta Tensión
 - Especificación Particular LRZ001_EP Líneas Aéreas de Alta Tensión
- AGD001 Guía técnica sobre protecciones contra las sobretensiones en las instalaciones de media tensión.
- CNL001 Cables unipolares para redes subterráneas de distribución de tensión asignada 0,6/1 kV.
- FDZ010 Criterios generales de diseño de centros de transformación.
- FGA001 Guía sistemas de insonorización de CT y dispositivos antivibratorios para transformadores de MT/BT.
- FGC001 Guía técnica del sistema de protecciones en CT, PT y red BT.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 14/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- FGC002 Guía técnica del sistema de protecciones de la red MT en CT y PT.
- FGH005 Guía de soluciones de obra civil para reducir la contaminación acústica en CT.
- FND005 Transformadores trifásicos tipo seco para distribución en Baja Tensión.
- FNH00400 Centros de transformación prefabricados de hormigón tipo superficie (Maniobra Exterior)
- FNL002 NORMA FNL002 CUADRO DE DISTRIBUCION EN BT CON CONEXIOON DE GRUPO PARA CCTT
- FNZ001 Cuadros modulares de distribución para centros de transformación.
- NEZ002 Procedimiento de rotulación para identificación de la red.
- NNL012 Bases tripolares verticales cerradas para fusibles de baja tensión del tipo cuchilla con dispositivo extintor de arco.
- NZZ009 Mapas de contaminación salina e industrial
- NMZ00400 PROCEDIMIENTO DE ACTUACIÓN PARA LA INSTALACIÓN DE CONCENTRADOR DE TELEGESTIÓN EN LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN INTERIORES
- GSCB001 12V VRLA ACCUMULATORS FOR POWERING REMOTE-CONTROL DEVICE OF SECONDARY SUBSTATIONS
- GSCL001 ELECTRICAL CONTROL PANEL AUXILIARY SERVICES OF SECONDARY SUBSTATIONS"
- GSM001 MV RMU with Switch-Disconnecter
- GST001 MV/LV Transformers
- GSTR001 Remote Terminal Unit for secondary substations

6. Emplazamiento

Las instalaciones objeto de este proyecto están situadas en:

Campanillas – Estación de Cártama (Málaga).

Su situación exacta figura en los planos adjuntos.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 15/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

7. Niveles de Tensión

TIPO DE CORRIENTE ELÉCTRICA	Alterna Trifásica
TENSIÓN EN EL NIVEL DE ALTA TENSIÓN	Un = 20 kV
TENSIÓN EN EL NIVEL DE BAJA TENSIÓN	400 V
FRECUENCIA	50 Hz
NIVEL DE AISLAMIENTO DEL CONJUNTO DE LA INSTALACIÓN	24 kV, según la lista 2 de la ITC-RAT 12

8. Línea Subterránea de Media Tensión

8.1. Criterios generales de diseño

Las líneas objeto del presente capítulo, a efectos reglamentarios, se considerarán de tercera categoría.

Las líneas principales serán de sección uniforme y adecuada a las características de carga de la línea. Igualmente, las derivaciones serán de sección uniforme en todo su recorrido.

En el trazado de las líneas subterráneas se cumplirán las distancias reglamentarias establecidas en la ITC-LAT 06, así como las que puedan establecer otros organismos y/o empresas de servicios afectadas por el trazado que se pueda proyectar.

Las LSMT estarán integradas en redes trifásicas de hasta 30 kV y frecuencia nominal 50 Hz. La tensión nominal de la LSMT vendrá determinada por la red a la que se conecte.

Para la definición de tensión más elevada y niveles de aislamiento del material a utilizar se establecen los parámetros de la Tabla 1.

Tabla 1. Nivel de aislamiento del material

Tensión nominal de la red U_n (kV)	Tensión nominal cables y accesorios U_0/U (kV eficaces)	Tensión más elevada cable y accesorios U_m (kV eficaces)	Tensión soportada nominal a frecuencia industrial (kV eficaces)	Tensión de choque soportada nominal (tipo rayo) (kV de cresta)
$U \leq 20$	12/20	24	50	125
$20 < U \leq 30$	18/30	36	70	170

- U** Tensión asignada eficaz a 50 Hz entre dos conductores cualesquiera para la que se han diseñado el cable y sus accesorios.
- U_n** Tensión nominal eficaz a 50 Hz de la red.
- U_0** Tensión asignada eficaz a 50 Hz entre cada conductor y la pantalla de cable para la que se han diseñado el cable y sus accesorios.
- U_m** Tensión más elevada para el material a 50 Hz entre dos conductores cualesquiera.

En el caso de este proyecto, la tensión nominal de la red es:

$$U_n = 20 \text{ kV}$$

8.2. Elementos de las líneas subterráneas de MT

8.2.1. Cable aislado de potencia

Los cables a utilizar en las redes subterráneas de media tensión objeto del presente capítulo serán cables subterráneos unipolares de aluminio, con aislamiento seco termoestable (polietileno reticulado XLPE), con pantalla semiconductora sobre conductor y sobre aislamiento y con pantalla metálica de aluminio.

Se ajustarán a lo indicado en las normas UNE-HD 620-10E, UNE 211620, ITC-LAT-06 y se tomará como referencia la norma informativa **DND001 Cables aislados para redes aéreas y subterráneas de Media Tensión hasta 30 kV.**

Los circuitos de las líneas subterráneas de media tensión se compondrán de tres conductores unipolares y de las características que se indican en la Tabla 2.

Tabla 2. Características cables subterráneos

Características	Valores
Nivel de aislamiento	12/20 ó 18/30 (kV)
Naturaleza del conductor	Aluminio
Sección del conductor	150, 240 ó 400 mm ²

En el caso de este proyecto, el nivel de aislamiento de los cables subterráneos es:

$$U_0/U=12/20 \text{ Kv}$$

Y la sección del conductor:

$$S = 240 \text{ mm}^2$$

Las características térmicas del polietileno reticulado permiten que el conductor trabaje permanentemente a 90°C, temperatura máxima admisible para este conductor y este tipo de aislamiento.

Los circuitos se compondrán de tres conductores unipolares de aluminio del tipo y características que se indican continuación, que en nuestro caso será del tipo **RH5Z1 (S) 12/20 kV 1x240 K Al.**

RH5Z1 (S) 12/20 kV 1x240 K Al

Tipo		Unipolar
Sección		240 mm ²
Naturaleza		Aluminio
Número mínimo de alambres del conductor		30
Diámetro mínimo de la cuerda		17,8 mm
Diámetro máximo de la cuerda		19,2 mm
Resistencia máxima del conductor a 20 C		0,125 Ω /km
Aislamiento		XLPE
Temperatura máxima asignada al conductor	Servicio normal	90 °C
	Cortocircuito 5 seg.	250 °C
Espesor nominal aislamiento XLPE		5,5 mm
Espesor nominal de la cubierta		2 mm
Proceso de fabricación		Triple extrusión simultánea
Tensión nominal		12/20 kV
Intensidad máxima admisible en servicio permanente en		345 A



instalación enterrada a una temperatura de 25 °C	
Intensidad máxima de cortocircuito en el conductor (1s)	22,56 kA
Intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla (1s)	2,99 kA
Radio mínimo de curvatura:	530 mm
Capacidad por Km	0,306 µF/km
Reactancia por Km	0,106 Ω/km

8.2.1.1. Conductor

Los conductores serán circulares compactos de aluminio, de clase 2 según la norma UNE-EN 60228, y estarán formados por varios alambres de aluminio cableados.

La sección del conductor previsto es de 240 mm².

8.2.1.2. Semiconductor interior

Estará constituida por una capa de mezcla semiconductor termoestable extruida, adherida al aislamiento en toda su superficie, con un espesor nominal de 0,5 mm y sin acción nociva sobre el conductor y el aislamiento.

8.2.1.3. Aislamiento

El aislamiento estará constituido por un dieléctrico seco extruido, de mezcla aislante tipo Polietileno reticulado XLPE, temperatura de servicio 90°C y temperatura de cortocircuito (duración 5s) de 250 °C.

8.2.1.4. Pantallas semiconductor externa

Estará constituida por una capa de mezcla semiconductor termoestable extruida, adherida al aislamiento en toda su superficie, con un espesor medio mínimo de 0,5 mm y sin acción nociva sobre el conductor y el aislamiento.

8.2.1.5. Pantalla sobre el conductor

Su misión es confinar el campo eléctrico, dentro de una superficie cilíndrica equipotencial lo más uniformemente posible, eliminando las irregularidades de los alambres. A tal, se dispone sobre el conductor una capa semiconductor, termoestable y



extruida, de espesor medio mínimo de 0,5 mm y sin acción nociva sobre el conductor y el aislamiento.

Sin esta pantalla, el aislamiento quedaría sujeto a distintos gradientes de potencial.

8.2.1.6. Pantalla sobre el aislamiento

La pantalla metálica debe asegurar la conducción de la corriente de falta y evitar la propagación radial de agua en el cable.

Estará realizada con una cinta de aluminio monoplacada, de 0,3 mm de espesor, formando un tubo longitudinal, con bordes superpuestos al menos 5 mm y encolados, este tubo debe quedar adherido longitudinalmente con continuidad a la cubierta.

8.2.1.7. Cubierta exterior no metálica

La cubierta exterior será de color rojo y estará constituida por un compuesto termoplástico a base de poliolefina, tipo DMZ1, de acuerdo con la Norma particular de la compañía suministradora Endesa GE DND001 y DND021 y con la norma UNE –HD 620-5-E.

El espesor nominal de la cubierta estará de acuerdo con la tensión nominal del conductor y la sección del mismo.

8.2.2. Terminaciones

Las terminaciones serán adecuadas al tipo de conductor empleado en cada caso. Existen dos tipos de terminaciones para las líneas de Media Tensión:

- **Terminaciones convencionales contráctiles o enfilables en frío, tanto de exterior como de interior:**

Se utilizarán estas terminaciones para la conexión a instalaciones existentes con celdas de aislamiento al aire o en las conversiones aéreo-subterráneas. Estas terminaciones serán acordes a las norma UNE 211027, UNE HD 629-1 y UNE EN 61442. Se tomará como referencia la norma informativa **GSCC005 12/20(24) kV and 18/30(36) kV Cold shrink terminations for MV cables.**

Sus características son:

150/240 mm² 18/30 kV

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 20/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	150 mm ²	240 mm ²	400 mm ²
Tensión nominal U ₀ /U:	12/20 kV		
Tensión más elevada de la red U _m :	24 kV		
Tensión a impulsos tipo rayo:	125 kV cresta		
Tensión soportada a frecuencia industrial:	50 kV		
Línea de fuga:	>= 550 mm.		
Intensidad nominal:	315 A	415 A	530 A
Limite térmico (T=160 °C 1s):	13 kA	21 kA	25 kA

	150 mm ²	240 mm ²	400 mm ²
Tensión nominal U ₀ /U:	18/30 kV		
Tensión más elevada de la red U _m :	36 kV		
Tensión a impulsos tipo rayo:	170 kV cresta		
Tensión soportada a frecuencia industrial:	70 kV		
Línea de fuga:	>= 550 mm.		
Intensidad nominal:	315 A	415 A	530 A
Limite térmico (T=160 °C 1s):	13 kA	21 kA	25 kA

- **Conectores separables:**

Se utilizarán para instalaciones con celdas de corte y aislamiento en SF₆. Serán acordes a las normas UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442. Se tomará como referencia la norma informativa **GSCC006 12/20(24) kV and 18/30(36) kV Separable connectors for MV cables**

Sus características son: **150/240 mm² 18/30 kV**

	150/240 mm ²	400 mm ²
Tensión nominal U ₀ /U:	12/20 kV	
Tensión más elevada de la red U _m :	24 kV	
Tensión a impulsos tipo rayo:	125 kV cresta	
Tensión soportada a frecuencia industrial:	50 kV	
Línea de fuga en atmósfera no contaminada:	>= 408 mm.	
Línea de fuga en atmósfera no contaminada:	>= 600 mm.	
Intensidad nominal:	400 A	630 A
Limite térmico (1s):	28 kA	28 kA
Sobrecarga admisible (8 horas):	600 A	900 A

	150/240 mm ²	400 mm ²
Tensión nominal U ₀ /U:	18/30 kV	
Tensión más elevada de la red U _m :	36 kV	
Tensión a impulsos tipo rayo:	170 kV cresta	
Tensión soportada a frecuencia industrial:	70 kV	
Línea de fuga en atmósfera no co	>= 408 mm.	
Línea de fuga en atmósfera no co	>= 600 mm.	
Intensidad nominal:	400 A	630 A
Limite térmico (1s):	28 kA	28 kA
Sobrecarga admisible (8 horas):	600 A	900 A

8.2.3. Empalmes

Los empalmes serán adecuados para el tipo de conductores empleados y aptos igualmente para la tensión de servicio.

En general se utilizarán siempre empalmes contráctiles en frío, tomando como referencia las normas UNE: UNE211027, UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442 y la norma informativa **GSCC004 12/20(24) kV and 18/30(36) kV cold shrink compact joints for MV underground cables.**

En aquellos casos en los que requiera el uso de otro tipo de empalmes (cables de distintas tecnologías, etc.) será necesario el acuerdo previo de EDE.

Sus características son: **150/240 mm² 18/30 kV**

	150 mm ²	240 mm ²	400 mm ²
Tensión nominal	18/30 kV		
Tensión máxima	36 kV		
Tensión de ensayo a 50 Hz (1 min)	72 kV		
Tensión de ensayo onda tipo rayo	170 kV		
Intensidad máxima	315 A	415 A	550 A
Limite térmico (T= 160°C, 1 s)	13 kA	21 kA	25 kA
Limite dinámico	38 kA	50 kA	50 kA

	150 mm ²	240 mm ²	400 mm ²
Tensión nominal	12/20 kV		
Tensión máxima	24 kV		
Tensión de ensayo a 50 Hz (1 min)	48 kV		
Tensión de ensayo onda tipo rayo	125 kV		
Intensidad máxima	315 A	415 A	550 A
Limite térmico (T= 160°C, 1 s)	13 kA	21 kA	25 kA
Limite dinámico	38 kA	50 kA	50 kA

8.2.4. Pararrayos

Los pararrayos se ajustarán a la norma UNE-EN 60099. Se tomará como referencia la norma informativa GE **AND0015 Pararrayos de Óxidos Metálicos sin explosores para redes de MT hasta 36 kV.**

En el caso de este proyecto, no será necesario realizar ninguna conversión de línea aérea a subterránea.

8.3. Canalización subterránea

8.3.1. Descripción del trazado

Las obras objeto de este estudio comprenden el trazado de dos líneas de media tensión, que discurrirán por distintos tramos subterráneos, principalmente bajo calzada, otros tramos bajo terreno en caminos sin asfaltar, y un tramo aéreo.

La longitud total del trazado completo es de 10.415 metros aproximadamente. (9.941 m en trazado subterráneo y 474 m de trazado aéreo)

A continuación, se describe cada uno de los tramos previstos:

- **TRAMO 1. Conexión PZ Prolongo – Cruce Línea Alta Velocidad (pk0+0 - pk0+1819)**



Este tramo tendrá una longitud total aproximada de 1819 metros.

La canalización proyectada se compone de 1 prisma de 3 tubos PVC corrugado Ø 200 mm en canalización hormigonada bajo calzada.

La línea parte de la conexión en PZ Prolongo, y llega hasta el punto donde cruza bajo el puente de la línea de Alta Velocidad Málaga-Antequera hasta conectar al poste donde se realizará una conversión subterránea-aérea de la línea proyectada.

- **TRAMO 2. Línea Aérea (pk0+1819 - pk0+2293)**



Este tramo tendrá una longitud total aproximada de 474 metros.

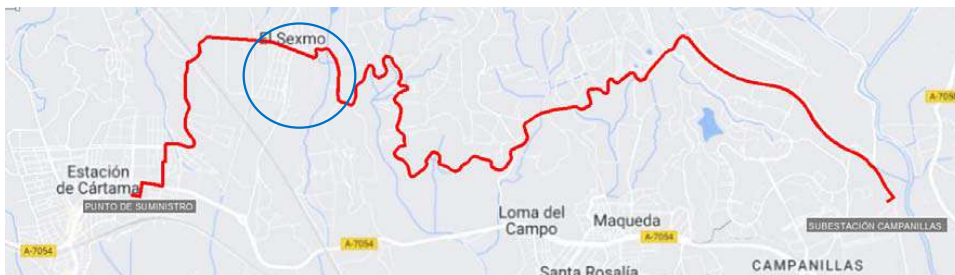
Este tramo conectará el tramo inicial subterráneo por Estación de Cártama, con el siguiente tramo que discurrirá por la zona de El Sexmo, cruzando los terrenos junto al Arroyo de Torres.

Se incluye como Documento 8 de este proyecto, el estudio del tramo aéreo previsto.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 24/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



- **TRAMO 3. Conversión Aéreo Subterránea – Campo Ramos (pk0+2230 - pk0+3480)**



Este tramo tendrá una longitud total aproximada de 941 metros.

La canalización proyectada se compone de 1 prisma de 3 tubos PVC corrugado Ø 200 mm en canalización hormigonada bajo calzada.

Partiendo de la conversión aéreo-subterránea, la línea proyectada vuelve a discurrir subterránea por calzada de calle Canal, y continúa su trayecto hasta la intersección junto a la casa denominada como Campo Ramos, donde conecta con el siguiente tramo.

- **TRAMO 4. Campo Ramos – Camino Cortijo Costilla (pk0+3234 - pk0+6389)**



Este tramo tendrá una longitud total aproximada de 3155 metros.

La canalización proyectada se compone de 1 prisma de 3 tubos PVC corrugado Ø 200 mm en canalización hormigonada en terreno natural bajo camino sin asfaltar.

Pasada la casa Campo Ramos, la canalización continua por camino de tierra, adentrándose ya en el distrito de Campanillas, Málaga, hasta conectar con el siguiente tramo en el Camino Cortijo Costilla.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 25/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



- **TRAMO 5. Camino Cortijo Costilla – Calle Severo Ochoa Parque Tecnológico (pk0+6640 - pk0+8420)**



Este tramo tendrá una longitud total aproximada de 1781 metros.

La canalización proyectada se compone de 1 prisma de 3 tubos PVC corrugado Ø 200 mm en canalización hormigonada en terreno natural bajo calzada.

Ya en calle Camino de Costilla, en Campanillas, la canalización continúa bajo asfalto hormigonada, hasta llegar a Calle Severo Ochoa, a la entrada de Parque Tecnológico.

- **TRAMO 6. Calle Severo Ochoa – Conexión SET Campanillas (pk0+8170 - pk0+10415)**



Este tramo tendrá una longitud total aproximada de 2245 metros.

La canalización proyectada se compone de 1 prisma de 3 tubos PVC corrugado Ø 200 mm en canalización hormigonada en terreno natural bajo calzada.

Este tramo final discurre por Parque Tecnológico, hasta llegar fialmente a la subestación Campanillas, donde se dejará previsto el tendido de la canalización para que la compañía distribuidora realice la conexión en dicha Subestación.

En las longitudes de líneas indicadas se han tenido en cuenta las longitudes suficientes para realizar las conexiones.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 26/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

En el **punto 3 Antecedentes** se describe la actuación completa a realizar para el punto de conexión de LSMT.

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán por terrenos de dominio público, bajo las aceras o calzadas, preferentemente bajo las primeras y se evitarán ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Solamente en casos excepcionales se realizará la instalación en zonas de propiedad privada y será con servidumbre garantizada. Esto implica que, además de las condiciones de carácter general, se gestionarán y obtendrán, en cada caso, las condiciones especiales, técnicas y jurídicas, que garanticen el acceso permanente a las instalaciones para su explotación y mantenimiento, así como para atender el suministro de futuros clientes.

En el caso de este proyecto el trazado de las canalizaciones se realizará de la siguiente manera:

- **Trazado por terreno de dominio público.**
- **Bajo acera.**
- **Rectilíneo, paralelo a bordillos y fachadas.**
- **Sin necesidad de crear servidumbres en zonas de propiedad privada.**

No obstante, existen tramos de trazado en los que excepcionalmente las líneas discurrirán según los condicionantes del terreno y los servicios e infraestructuras existentes, discurriendo en tierra (en tramos sin urbanizar), bajo calzada o bajo aparcamiento, según se refleja en los planos del proyecto.

Al marcar el trazado de las zanjas, se tendrán en cuenta los radios de curvatura mínimos, fijados por los fabricantes.

Antes de la fase de obra, se consultará con las empresas de servicio público y con los posibles propietarios de servicios para conocer la posición de sus instalaciones en la zona afectada. Una vez conocida, antes de proceder a la apertura de las zanjas, se abrirán catas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto.

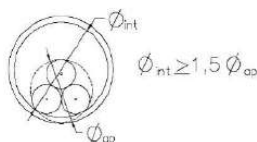
Las líneas se enterrarán bajo tubo de 200 mm de diámetro exterior, a una profundidad mínima de 70 cm en aceras y tierra y 90 cm en calzadas, medidos desde la parte superior del tubo al pavimento. Poseerán una resistencia suficiente a las solicitaciones a las que se han de someter

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 27/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

durante su instalación tomando como referencia la norma informativa **CNL002 Tubos Polietileno (Libres de halógenos) para canalizaciones subterráneas.**

El diámetro interior del tubo no será inferior a 1,5 veces el diámetro aparente del haz de conductores.

Figura 1. Relación entre el diámetro interior del tubo y el diámetro aparente del haz de cables



Cuando existan impedimentos que no permitan conseguir las anteriores profundidades, éstas podrán reducirse si se añaden protecciones mecánicas suficientes, tal y como se especifica en la ITC-LAT-06.

Se deberá prever siempre, al menos, un tubo de reserva en cada zanja. Este tubo quedará a disposición de las necesidades de distribución hasta su agotamiento.

Deberán disponerse las arquetas suficientes que faciliten la realización de los trabajos de tendido pudiendo ser arquetas ciegas o con tapas practicables. También podrán realizarse catas abiertas para facilitar los trabajos de tendido.

Las canalizaciones podrán llevar tetratubos de control ubicados encima de los tubos eléctricos mediante soportes. 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 si las hubiera. Las derivaciones de cable de fibra óptica se realizarán en arquetas independientes a las de la red eléctrica.

En los **Planos de Detalle de las canalizaciones subterráneas de MT**, pueden verse las distintas secciones de zanjas, con el detalle de sus disposiciones, y los detalles de las arquetas dispuestas, **así como el detalle del trazado colgado bajo puente de la A-357 y los tramos encamisados.**

En los **planos de Trazado de MT**, se puede ver el trazado reformado con los nuevos tubos en servicio y reservas, sus diámetros y disposición, así como las arquetas previstas.

8.3.2. 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.

8.3.3. Arquetas

Las arquetas prefabricadas tomarán como referencia la norma informativa **NNH001 Arquetas Prefabricadas para Canalizaciones Subterráneas**. El montaje de las arquetas de material plástico se realizará tomando como referencia el documento informativo **NMH00100 Guía de Montaje e Instalación de Arquetas Prefabricadas de Poliéster, Polietileno o Polipropileno para Canalizaciones Subterráneas**.

Se pueden construir de ladrillo, sin fondo para favorecer la filtración de agua, siendo sus dimensiones las indicadas en los planos.

En la arqueta, los tubos quedarán como mínimo a 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 sellarán con material expansible, yeso o mortero ignífugo de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 29/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Las arquetas ciegas se rellenarán con arena. Por encima de la capa de arena se rellenará con tierra cribada compactada hasta la altura que se precise en función del acabado superficial que le corresponda.

En todos los casos, deberá estudiarse por el Proyectista el número de arquetas y su distribución, en base a las características del cable y, sobre todo, al trazado, cruces, obstáculos, cambios de dirección, etc., que serán realmente los que determinarán las necesidades para hacer posible el adecuado tendido del cable.

En los **planos de Trazado de MT**, se puede ver el trazado reformado con el número y distribución de arquetas registrables y ciegas previstas.

En los **planos de Detalle** se incluyen detalles de las arquetas previstas en proyecto.

Se ejecutarán arquetas con tapa vista, como excepción a las arquetas tipo ocultas definidas en proyecto, en los casos en los que se prevean trabajos de supervisión, conexiones, o tendido de líneas por parte de la compañía suministradora.

8.4. Cruzamientos, proximidades y paralelismos

Los cables subterráneos deberán cumplir los requisitos señalados en el apartado 5 de la ITC-LAT 06, las correspondientes Especificaciones Particulares de EDE aprobadas por la Administración y las condiciones que pudieran imponer otros órganos competentes de la Administración o empresas de servicios, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de MT.

Cuando no se puedan respetar aquellas distancias, deberán añadirse las protecciones mecánicas especificadas en el propio reglamento.

En la Tabla 4 se resumen las distancias entre servicios subterráneos para cruces, paralelismos y proximidades.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 30/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Tabla 4. Resumen de distancias entre servicios subterráneos para cruces, paralelismos y proximidades es la del reglamento

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Calles y carreteras	La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie será: $\geq 0,60 \text{ m}$ El cruce será perpendicular al vial, siempre que sea posible		Los cables se colocaran en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud.
Ferrocarriles	La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, respecto a la cara inferior de la traviesa, será: $\geq 1,10 \text{ m}$ El cruce será perpendicular a la vía, siempre que sea posible. La canalización rebasará la vía férrea en 1,5 m por cada extremo.		Los cables se colocaran en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud
Otros cables de energía eléctrica	Distancia entre cables: $\geq 0,25 \text{ m}$ La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m.	Distancia entre cables de MT de una misma empresa: $\geq 0,20 \text{ m}$ Distancia entre cables de MT y BT o MT de diferentes empresas: $\geq 0,25 \text{ m}$	Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Cables de telecomunicación	Distancia entre cables: $\geq 0,20 \text{ m}$ La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 m.	Distancia entre cables: $\geq 0,20 \text{ m}$	Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.
Canalizaciones de agua	Distancia entre cables y canalización: $\geq 0,20 \text{ m}$ Se evitara el cruce por la vertical de las juntas de la canalización de agua. La distancia del punto de cruce a los empalmes o a las juntas será superior a 1 m.	Distancia entre cables y canalización: $\geq 0,20 \text{ m}$ En arterias importantes esta distancia será de 1 m como mínimo. Se procurará mantener dicha distancia en proyección horizontal y que la canalización del agua quede por debajo del nivel del cable. La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m.	Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Canalizaciones y acometidas de gas	Distancia entre cables y canalización: Sin protección suplementaria $\geq 0,40 \text{ m}$ Con protección suplementaria $\geq 0,25 \text{ m}$ En caso de canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo. La distancia mínima entre los empalmes de cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.	Distancia entre cables y canalización: Sin protección suplementaria $AP \geq 0,40 \text{ m}$ $MP \text{ y } BP \geq 0,25 \text{ m}$ Con protección suplementaria La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m. $AP \geq 0,25 \text{ m}$ $MP \text{ y } BP \geq 0,15 \text{ m}$ AP, Alta presión, > 4 bar. MP y BP, Media y baja presión, ≤ 4 bar.	

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Canalizaciones y acometida interior de gas	Distancia entre cables y canalización: Sin protección suplementaria AP $\geq$ 0,40 m MP y BP $\geq$ 0,20 m Con protección suplementaria AP $\geq$ 0,25 m MP y BP $\geq$ 0,10 m La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m. En caso de canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo. AP, Alta presión, > 4 bar. MP y BP, Media y baja presión, $\leq$ 4 bar.	Distancia entre cables y canalización: Sin protección suplementaria AP $\geq$ 0,40 m MP y BP $\geq$ 0,20 m Con protección suplementaria La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m. AP $\geq$ 0,25 m MP y BP $\geq$ 0,10 m En caso de canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo. AP, Alta presión, > 4 bar. MP y BP, Media y baja presión, $\leq$ 4 bar.	
Conducciones de alcantarillado	Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado.		Cuando no sea posible, el cable se pasará por debajo y se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.
Depósitos de carburante	La distancia de los tubos al depósito será: $\geq$ 1,20 m La canalización rebasará al depósito en 2 m por cada extremo.		Los cables de MT se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia mecánica.

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Acometidas o Conexiones de servicio a un edificio	Distancia entre servicios: $\geq$ 0,30 m		Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción que se establezca en último lugar se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica. La entrada de las conexiones de servicio a los edificios, tanto de BT como de MT, deberá taponarse hasta conseguir una estanqueidad perfecta

8.5. Conversiones de línea aérea a subterránea

La conexión del cable subterráneo con la línea aérea en general será seccionable excepto en casos acordados por requerimientos de explotación o dependiendo de la topología de la red.

En el tramo de subida hasta la línea aérea, el cable subterráneo irá protegido dentro de un tubo o bandeja cerrada de hierro galvanizado o de material aislante con un grado de protección contra daños mecánicos no inferior a IK10 según la norma UNE-EN 50102. El tubo o bandeja se obturará por su parte superior para evitar la entrada de agua y se empotrará en la cimentación del apoyo. Sobresaldrá 2,5 m por encima del nivel del terreno. En el caso de tubo, su diámetro interior será como mínimo 1,5 veces el diámetro aparente de la terna de cables unipolares, y en el caso de bandeja, su sección tendrá una profundidad mínima de 1,8 veces el diámetro de un cable unipolar, y una anchura de unas tres veces su profundidad. Los detalles constructivos de la conversión corresponden al plano informativo **DYZ10104 Conversión Aéreo Subterránea**.

Deberán instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos. La conexión a tierra de los pararrayos no se realizará a través de la estructura del apoyo metálico, se colocará una línea de tierra a tal efecto, a la que además se conectarán, cortocircuitadas, las pantallas de los cables subterráneos.

Se instalará una arqueta cerca del apoyo en el caso de que exista previsión de instalación de fibra óptica, para realizar la conversión aérea subterránea de la fibra. La arqueta se dejará lo más próxima al apoyo con una distancia máxima de 5 m, y conectada mediante tubo de protección del cable de fibra que ascenderá por el lado opuesto al que ascienden los cables eléctricos hasta una altura de 2,5 m.

En el caso de este proyecto, se prevén 2 apoyos con conversión de línea aérea a subterránea. Se incluye como **Documento 8** de este proyecto, el estudio del tramo aéreo previsto.

8.6. Puesta a tierra

Las pantallas metálicas de los cables de Media Tensión se conectarán a tierra en cada uno de sus extremos.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 34/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

8.7. Estudio de seguridad y salud. Plan de seguridad

Durante la construcción e instalación de la LSMT se deberán aplicar las prescripciones e instrucciones de seguridad descritas 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.

8.8. Normativa de referencia

8.8.1. Normas EDE de referencia informativa

Las normas o especificaciones EDE de referencia informativa establecen las características técnicas de los materiales que forman parte de la red de distribución, con el objeto de homogeneizar la red para garantizar la seguridad en la operación, y conseguir una fiabilidad que asegure la calidad del suministro. Cuando estos documentos estén aprobados por la Administración competente resultarán de obligado cumplimiento para los componentes de la red de distribución. Las normas de referencia informativas listadas a continuación se pueden consultar en la página web www.endesadistribucion.es.

A título informativo, en la web de EDE se localiza igualmente, un documento con el **listado de materiales aceptados para la red de distribución**.

- DND001 Cables aislados para redes aéreas y subterráneas de Media Tensión hasta 30 kV"
- GSCC004 12/20(24) kV AND 18/30(36) kV COLD SHRINK COMPACT JOINTS FOR MV UNDERGROUND CABLES.
- GSCC005 12/20(24) kV AND 18/30(36) kV COLD SHRINK TERMINATIONS FOR MV
- GSCC006 12/20(24) KV AND 18/30(36) KV SEPARABLE CONNECTORS FOR MV CABLES.
- AND0015 Pararrayos de Óxidos Metálicos sin explosores para redes de MT hasta 36 kV.
- CNL002 Tubos Polietileno (Libres de halógenos) para canalizaciones subterráneas
- NNH001 Arquetas Prefabricadas para Canalizaciones Subterráneas.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 35/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



- NMH00100 Guía de Montaje e Instalación de Arquetas Prefabricadas de Poliéster, Polietileno o Polipropileno para Canalizaciones Subterráneas
- NNH00200 MARCOS Y TAPAS DE FUNDICIÓN PARA CANALIZACIONES SUBTERRANEAS

8.8.2. Normas de consulta UNE

- UNE 21021 Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.
- UNE-EN 60099 Pararrayos.
- UNE 211620 Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido y pantalla de tubo de aluminio de tensión asignada desde 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV.
- UNE-EN 50102 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50180 Pasatapas para transformadores sumergidos en líquido para tensiones comprendidas entre 1 kV y 52 kV y de 250 A a 3,15 kA.
- UNE-EN 50181 Pasatapas enchufables para equipos distintos a transformadores rellenos de líquido para tensiones superiores a 1 kV y hasta 52 kV y de 250 A a 2,5 kA.
- UNE-EN 60228 Conductores de cables aislados.
- UNE-EN 61238 Conectores mecánicos y de compresión para cables de energía de tensiones asignadas hasta 36 kV (Um=42 kV).
- UNE-HD 620-10E 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, tripolares y unipolares reunidos con aislamiento de XLPE.
- UNE-HD 629-1 Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada de 3,6/6(7,2) Kv hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco.
- UNE 211027 Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
- UNE-EN 61442 Métodos de ensayo para accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV (Um = 7,2 kV) a 36 kV (Um = 42 kV)

9. Líneas Aéreas de MT

Se incluye como **Documento 8** de este proyecto, el estudio del tramo aéreo previsto.

Como ya se ha indicado anteriormente, este tramo tendrá una longitud total aproximada de 474 metros, y conectará el tramo inicial subterráneo por Estación de Cártama, con el siguiente tramo subterráneo que discurrirá por la zona de El Sexmo, cruzando los terrenos junto al Arroyo de Torres.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 36/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

10. Justificación Tipología Urbanística

La obra, consiste en la realización y la ejecución de varias líneas subterráneas de media y baja tensión, lo cual se encuentra recogido como obras de vialidad y de infraestructuras y servicios. Para ello se incluye en el documento correspondiente, plano de situación de la obra y declaración responsable sobre las circunstancias y normativas urbanísticas de aplicación, estando en nuestro caso regulada por el PGOU de Cártama y Málaga.

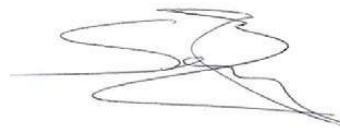
11. Residuos De Construcción Y Demolición

Dado que la obra que se pretende realizar consiste en la realización de nuevas líneas de media tensión, se desarrolla el plan de gestión de residuos, el cual se anexa a la presente memoria.

12. Organismos y Entidades Afectados

Antes de proceder a la apertura de las zanjas el contratista junto con la Dirección de Obra deberán proceder a efectuar visita de replanteo con el Jefe de Servicios Técnicos del Ayuntamiento al objeto de identificar los servicios existentes.

Se informará y solicitará autorización a cada uno de los organismos afectados por los trabajos previstos en proyecto.



Sergio Ferrer Baldomero.
Ingeniero Industrial
Col. 1187

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 37/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 38/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Índice de Cálculos Justificativos

1.	Previsión de Cargas.....	2
2.	Cálculos Línea Subterránea de Media Tensión	2
2.1.	Introducción	2
2.2.	Características eléctricas del conductor	2
2.3.	Intensidades máximas admisibles para el cable	4
2.3.1.	Intensidad máxima admisible para el cable en servicio permanente	4
2.3.2.	Intensidad máxima admisible para el cable en cortocircuito	9
2.3.3.	Intensidad máxima admisible para la pantalla en cortocircuito	11
2.4.	Protecciones	12
2.5.	Pérdidas de potencia	13
2.6.	Caída de tensión	14

1. Previsión de Cargas

Para la Previsión de potencias para la parcela objeto de estudio se parte de los datos de la carta de viabilidad de suministro, con nº 801291, por una potencia total de 6.000kW.

Por lo que se diseñan las líneas de Media Tensión proyectadas para dicha potencia.

2. Cálculos Línea Subterránea de Media Tensión

2.1. Introducción

Para la justificación de los cálculos en los que se basa las LSMT proyectadas se seguirán las prescripciones indicadas en la ITC-LAT-6 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión.

En este apartado se detalla y justifica el cálculo de los siguientes parámetros:

- Intensidades máximas admisibles para el cable
 - o En servicio permanente
 - o En cortocircuito durante un tiempo determinado
- Pérdidas de potencia.
- Caída de tensión de la línea

2.2. Características eléctricas del conductor

Para la realización de los cálculos justificativos se tendrán en cuenta las características del conductor que se detallan en la norma de referencia informativa DND001 **Cables aislados para redes aéreas y subterráneas de Media Tensión hasta 30 kV** Resistencia del conductor

La resistencia del conductor varía con la temperatura de funcionamiento de la línea. Se adopta como temperatura máxima del conductor en régimen permanente 90 °C. El incremento de resistencia en función de la temperatura viene determinado por la expresión:

$$R = R_{20^{\circ}\text{C}} \cdot (1 + \alpha \cdot (\theta - 20^{\circ}\text{C}))$$

Siendo:

α Coeficiente de temperatura del aluminio, $\alpha = 0,00403 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$,

θ Temperatura máxima del conductor, se adopta el valor correspondiente a $90 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

$R_{20^{\circ}\text{C}}$ Resistencia del conductor a $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Los valores de resistencia para los valores indicados a la temperatura estándar ($20 \text{ }^{\circ}\text{C}$) y máxima ($90 \text{ }^{\circ}\text{C}$) son:

Tabla 1. Resistencia de los conductores

Conductor	Sección nominal (mm ²)	Resistencia máxima a $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (Ω/km)	Resistencia máxima a $90 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (Ω/km)
RH5Z1	150	0,206	0,264
	240	0,125	0,160
	400	0,0778	0,100

Para el caso de las líneas de LSMT proyectadas, la sección considerada es:

$$S = 240 \text{ mm}^2$$

Por tanto, los valores de Resistencia máxima a 20°C y a 90°C son:

0,125 y 0,160 Ohmios/km, respectivamente.

Reactancia del cable:

La reactancia depende de la geometría y diseño del conductor. Las reactancias de los cables especificados para disposición las tres fases por un mismo tubo y dispuestos en triángulo son:



Tabla 2. Reactancia de los conductores

Conductor	Sección nominal (mm ²)	Reactancia cable 12/20 kV (Ω/km)	Reactancia cable 18/30 kV (Ω/km)
RH5Z1	150	0,114	0,123
	240	0,106	0,114
	400	0,099	0,106

Para el caso de las líneas de LSMT proyectadas, la sección considerada es:

$$S = 240 \text{ mm}^2$$

Y el nivel de aislamiento:

$$U_0/U = 12/20 \text{ Kv}$$

Por tanto, el valor de Reactancia del cable es:

$$0,106 \text{ Ohmios/km}$$

2.3. Intensidades máximas admisibles para el cable

2.3.1. Intensidad máxima admisible para el cable en servicio permanente

Para cada instalación, dependiendo de sus características, configuración, condiciones de funcionamiento, tipo de aislamiento, etc., se justificará y calculará la intensidad máxima permanente del conductor, con el fin de no superar la temperatura máxima asignada del mismo.

Según se establece en la ITC-LAT-6, el aumento de temperatura provocado por la circulación de la intensidad calculada, no debe dar lugar a una temperatura en el conductor superior a la prescrita en la Tabla 3.

Tabla 3. Temperaturas máximas admisibles aislamiento conductores

Tipo de aislamiento seco	Servicio permanente θ_s	Cortocircuito θ_{cc} ($t \leq 5s$)
Polietileno reticulado XLPE	90 °C	250 °C

Los valores de intensidad máxima admisible según la ITC-LAT-6 para las condiciones estándar que se describen a continuación son los indicados en la Tabla 4.

- Temperatura máxima en el conductor: 90 °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

Tabla 4. Intensidades máximas admisibles en conductores XLPE, Al, bajo tubo.

Sección nominal de los conductores mm^2	Intensidad máxima admisible, I, en A (Cables unipolares en triángulo en contacto)
150	245
240	320
400	415

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

Tras la aplicación de los diferentes factores correctores, debe cumplirse que el aumento de temperatura provocado por la circulación de la intensidad calculada no dé lugar a una temperatura, en el conductor, superior a la prescrita en la tabla 3.

Factor relativo a cables enterrados bajo tubo en terrenos cuya temperatura sea distinta de 25°C (Fct):

En la tabla 5 se indican los factores de corrección F, de la Intensidad admisible para temperaturas del terreno distintas de 25°C, en función de la temperatura máxima asignada al conductor.

Tabla 5. Factor de corrección, Fct, para temperatura del terreno distinta a 25 °C

Temperatura °C, en servicio permanente, θ_s	Temperatura del terreno, en °C, θ_t								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
90	1,11	1,07	1,04	1	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78

El factor de corrección para otras temperaturas del terreno distintas de las tablas será

$$Fct = \sqrt{\frac{\theta_s - \theta_t}{\theta_s - 25}}$$

Factor relativo a agrupación de circuitos (Fca):

En el caso de que la LSMT se componga de una agrupación de tubos, la intensidad admisible dependerá del tipo de agrupación empleado y variará para cada cable o terna según esté colocado en un tubo central o periférico. Cada caso deberá estudiarse individualmente por el proyectista. Además se tendrán en cuenta los coeficientes aplicables en función de la temperatura y resistividad térmica del terreno y profundidad de la instalación.

Para ternas de cable enterradas en una zanja en el interior de tubos, se aplicarán los coeficientes indicados en la Tabla 6.

Tabla 6. Coeficiente corrector por agrupación de cables

Circuitos en tubulares soterrados (un circuito trifásico por tubo) Tubos dispuestos en plano horizontal			
Circuitos agrupados	Distancias entre tubos en mm		
	Contacto	200	400
2	0,8	0,83	0,87
3	0,7	0,75	0,8
4	0,64	0,7	0,77

Factor relativo a Resistividad Térmica del terreno (F_{crt}):

Cables instalados en tubos, un circuito por tubo, enterrados en terrenos de resistividad térmica distinta de 1,5 K·m/W.

Tabla 7. Coeficiente corrector para resistividad térmica del terreno distinta a 1,5 K·m/W.

Sección del conductor	Resistividad del terreno (K·m/W)						
	0.8	0.9	1	1.5	2	2.5	3
150	1,14	1,12	1,1	1	0,93	0,87	0,82
240	1,15	1,12	1,1	1	0,92	0,86	0,81
400	1,16	1,13	1,1	1	0,92	0,86	0,81

La resistividad térmica del terreno en función de su naturaleza y humedad viene dada en la Tabla 8:

Tabla 8. Resistividad térmica del terreno

Resistividad térmica del terreno (K m/W)	Naturaleza del terreno y grado de humedad
0,40	Inundado
0,50	Muy húmedo
0,70	Húmedo
0,85	Poco húmedo
1,00	Seco
1,20	Arcilloso muy seco
1,50	Arenoso muy seco
2,00	De piedra arenisca
2,50	De piedra caliza
3,00	De piedra granítica

Factor relativo a la Profundidad de la instalación (Fcp):

Cables instalados en tubos a distintas profundidades

Tabla 9. Coeficiente corrector para distintas profundidades de soterramiento

Profundidad (m)	En tubular con sección	
	<= 185 mm2	> 185 mm2
0,50	1,06	1,08
0,60	1,04	1,06
0,80	1,02	1,03
1,00	1,00	1,00
1,25	0,98	0,98
1,50	0,97	0,96
1,75	0,96	0,95
2,00	0,95	0,94
2,50	0,93	0,92
3,00	0,92	0,91

En base a los factores expuestos, la intensidad admisible permanente del conductor se calculará por la siguiente expresión:

$$I_{adm} = I \cdot F_{ct} \cdot F_{crt} \cdot F_{ca} \cdot F_{cp}$$

Donde:

I_{adm}	Intensidad máxima admisible en servicio permanente, en A.
I	Intensidad del conductor sin coeficientes de corrección, en A.
F_{ct}	Factor de corrección debido a la temperatura del terreno.
F_{crt}	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 caso de este proyecto, teniendo en cuenta todos estos factores de corrección, la intensidad admisible permanente resultante es:

Intensidad Máxima Admisible (A)	320
Coeficiente Temperatura F_{ct}	1,00
Coeficiente Agrupación F_{ca}	1,10
Coeficiente Resistividad F_{crt}	0,83
Coeficiente Profundidad F_{cp}	0,98
Intensidad Admisible Permanente (A)	286,32

2.3.2. Intensidad máxima admisible para el cable en cortocircuito

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 mm².

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 XLPE. $K=94 \text{ A/mm}^2$ suponiendo temperatura inicial antes del cortocircuito de 90 °C y máxima durante el cortocircuito de 250 °C.

t_{cc} Duración del cortocircuito, en segundos.

El tiempo máximo de duración del cortocircuito deberá ser proporcionado por EDE.

Los valores de cortocircuito máximo admisibles para los conductores admisibles se detallan en la tabla 10:

Tabla 10. Corrientes de cortocircuito admisibles en los conductores de secciones normalizadas, en kA

Sección del conductor 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
150	44,6	31,5	25,7	19,9	18,2	14,1	11,5	10,0	8,9	8,1
240	71,3	50,4	41,2	31,9	29,1	22,6	18,4	16,0	14,3	13,0
400	118,9	84,1	68,6	53,2	48,5	37,6	30,7	26,6	23,8	21,7

Para el caso de este proyecto, se considerarán los valores de corriente de cortocircuito admisibles para la sección normalizada de:

$$S = 240 \text{ mm}^2$$

El valor de la intensidad de cortocircuito de la red a la cual se integrará la red subterránea puede ser proporcionado por EDE o bien 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 indican, para cada una de las tensiones nominales de la red, las intensidades de cortocircuito para el caso de 500 MVA en las barras de MT de la subestación AT/MT:

Tabla 11. Corrientes de cortocircuito en redes MT

U (kV)	S_{cc} (MVA)	I_{cc3} (kA)
25	500	11,547
20	500	14,433
15	500	19,245
11	500	26,243

En el caso de este proyecto, la tensión de la línea LSMT es de:

$$U_n = 20 \text{ kV}$$

Por lo que para una potencia de cortocircuito de 500 MVA, la intensidad de cortocircuito trifásico es de:

$$I_{cc3} = 14,433 \text{ kA}$$

Considerando un tiempo de cortocircuito máximo de:

$$t_{cc} = 1,0 \text{ s}$$

Se comprueba que la intensidad máxima de cortocircuito de la red es inferior a la intensidad de cortocircuito admisible en los conductores según la duración del mismo, indicada en la tabla 10 anterior.

2.3.3. Intensidad máxima admisible para la pantalla en cortocircuito

La intensidad de cortocircuito admisible en la pantalla de aluminio se ha calculado siguiendo la guía de la norma UNE 211003 y el método descrito en la norma UNE 21192.

Se tiene en cuenta que la pantalla de Al es de 0,3 mm de espesor, con una temperatura inicial de 70 °C y una temperatura final de la pantalla de 180 °C.

En la tabla 11 se indican las intensidades máximas de cortocircuito admisibles (kA) por la pantalla de los cables seleccionados, para diferentes tiempos de duración del cortocircuito.

Tabla 11. Intensidades cortocircuito admisible en pantallas en kA

Conductor	Sección mm ²	Tiempo de cortocircuito en s							
		0,2	0,3	0,5	1	1,5	2	2,5	3
12/20 kV	150	5,55	4,67	3,79	2,90	2,50	2,26	2,09	1,97
	240	6,53	5,50	4,46	3,41	2,94	2,66	2,46	2,31
	400	7,51	6,32	5,13	3,93	3,38	3,06	2,83	2,66
18/30 kV	150	6,53	5,50	4,46	3,41	2,94	2,66	2,46	2,31
	240	7,51	6,32	5,13	3,93	3,38	3,06	2,83	2,66
	400	8,49	7,15	5,80	4,44	3,82	3,45	3,20	3,01

Teniendo en cuenta que el nivel de aislamiento del conductor es:

$$U_0/U=12/20 \text{ Kv}$$

Que la sección considerada es:

$$S = 240 \text{ mm}^2$$

Y el tiempo de duración de cortocircuito:

$$t_{cc} = 1,0s$$

Se obtiene según la tabla 11, que la intensidad de cortocircuito admisible en pantallas es de:

$$3,41 \text{ kA}$$

Se comprueba, de acuerdo a la instalación proyectada, que las intensidades de cortocircuito por la pantalla calculadas en el punto de cortocircuito (cortocircuito monofásico) queda por debajo de los valores de intensidad de cortocircuito máxima admisible definidos en la tabla anterior.

2.4. Protecciones

Para la protección contra sobreintensidades, cortocircuitos y sobrecargas se cumplirá con lo indicado en la ITC-LAT-06 apartado 7.1. De igual forma para la protección contra sobretensiones lo indicado en el apartado 7.2 de la misma ITC.

2.5. Pérdidas de potencia

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

En valor absoluto:

$$P_p = \frac{P^2 \cdot L \cdot R_{90}}{U^2 \cdot (\cos \varphi)^2}$$

En valor porcentual:

$$P_p(\%) = \frac{P \cdot L \cdot R_{90}}{10 \cdot U^2 \cdot (\cos \varphi)^2}$$

Donde:

P	Potencia a transportar, en kW.
L	longitud de la línea, en km.
U	Tensión nominal de la línea, en kV.
R_{90}	Resistencia del conductor a 90°C en Ω /km.
$\cos \varphi$	Factor de potencia de la instalación.

Calculando la P a transportar con la expresión,

$$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

Siendo:

P	Potencia a transportar por el cable en KW.
U	Tensión de línea en kV.
I	Intensidad de la línea en A.
$\cos \varphi$	Factor de potencia de la instalación.

Con todos estos parámetros obtenidos en apartados anteriores, resultan los siguientes valores máximos de pérdidas de potencia, en valor absoluto y porcentual:

Pérdida de Potencia absoluta	391169,490
Pérdida de Potencia porcentual	4,64%

2.6. Caída de tensión

La caída de tensión se calculará en el punto final del tramo (L) proyectado mediante la siguiente expresión:

En valor absoluto:

$$U_c = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{90} + X \cdot \tan \varphi)$$

En valor porcentual:

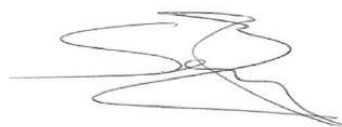
$$U_c(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{90} + X \cdot \tan \varphi)$$

Donde:

P	Potencia a transportar, en kW,
L	Longitud de la línea, en km,
U	Tensión nominal de la línea, en kV,
R ₉₀	Resistencia de la línea a 90 °C, en Ω/km,
X	Reactancia de la línea, en Ω/km.
tg φ	Tangente del ángulo definido por el factor de potencia.

Con todos estos parámetros obtenidos en apartados anteriores, resultan los siguientes valores de caída de tensión, en valor absoluto y porcentual:

Caída de tensión absoluta	966,644
Caída de tensión porcentual	4,83%



Sergio Ferrer Baldomero.
 Ingeniero Industrial
 Col. 1187

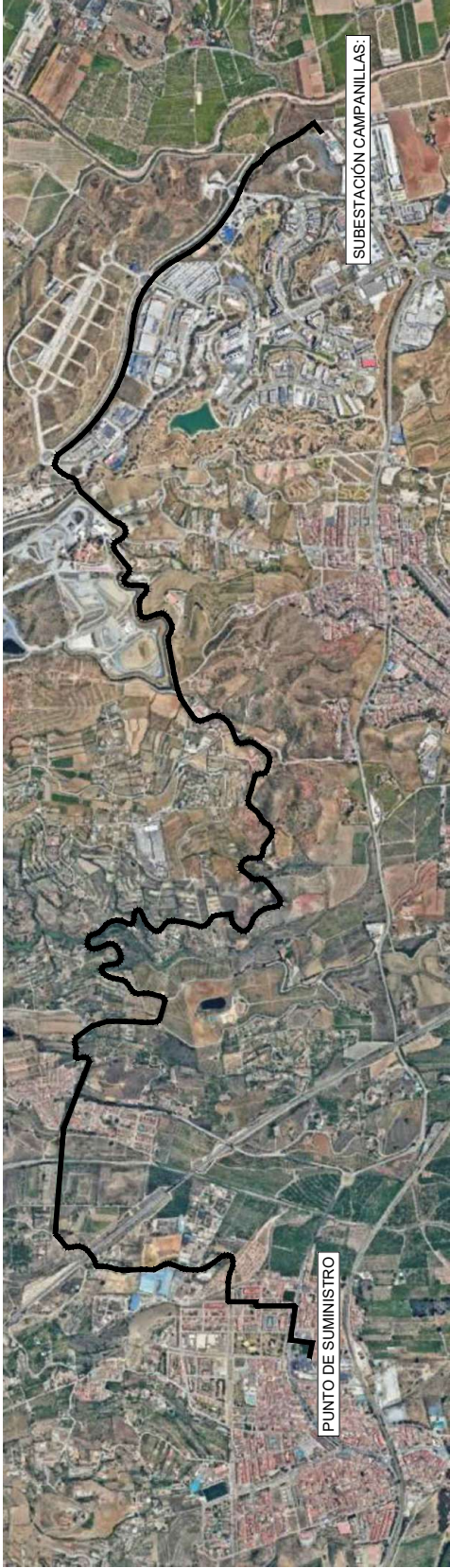
3. PLANOS

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 53/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599900171770. Fecha/Hora: 08/01/2025 22:24:58

Índice de Planos

SI-00	SITUACIÓN PLANO DE SITUACIÓN
MT-01	LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN TRAZADO GENERAL
MT-02-24	LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN TRAZADO HOJAS
MT-25	LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN DETALLE ZANJAS
MT-26	LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN DETALLE TAPAS PARA ARQUETAS REGISTRABLES
MT-27	LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN DETALLE ARQUETAS A2 REGISTRABLES. CAMBIO DE SENTIDO
MT-28	LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN DETALLE ARQUETAS A2 REGISTRABLES. EN ALINEACIÓN
MT-29	LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN DETALLE DE EXCEPCIÓN ARQUETAS A2 REGISTRABLES. CAMBIO DE SENTIDO
MT-30	LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN DETALLE DE EXCEPCIÓN DETALLE ARQUETAS A2 REGISTRABLES. EN ALINEACIÓN



COORDENADAS	
SUBESTACIÓN CAMPANILLAS	
GMS: 36°44'06.7"N 4°32'36.7"W	
UTM: X362163.4-Y4066607.7-H30N	
PUNTO DE SUMINISTRO	
GMS: 36°44'11.4"N 4°36'24.8"W	
UTM: X356528.1-Y4066845.7-H30N	

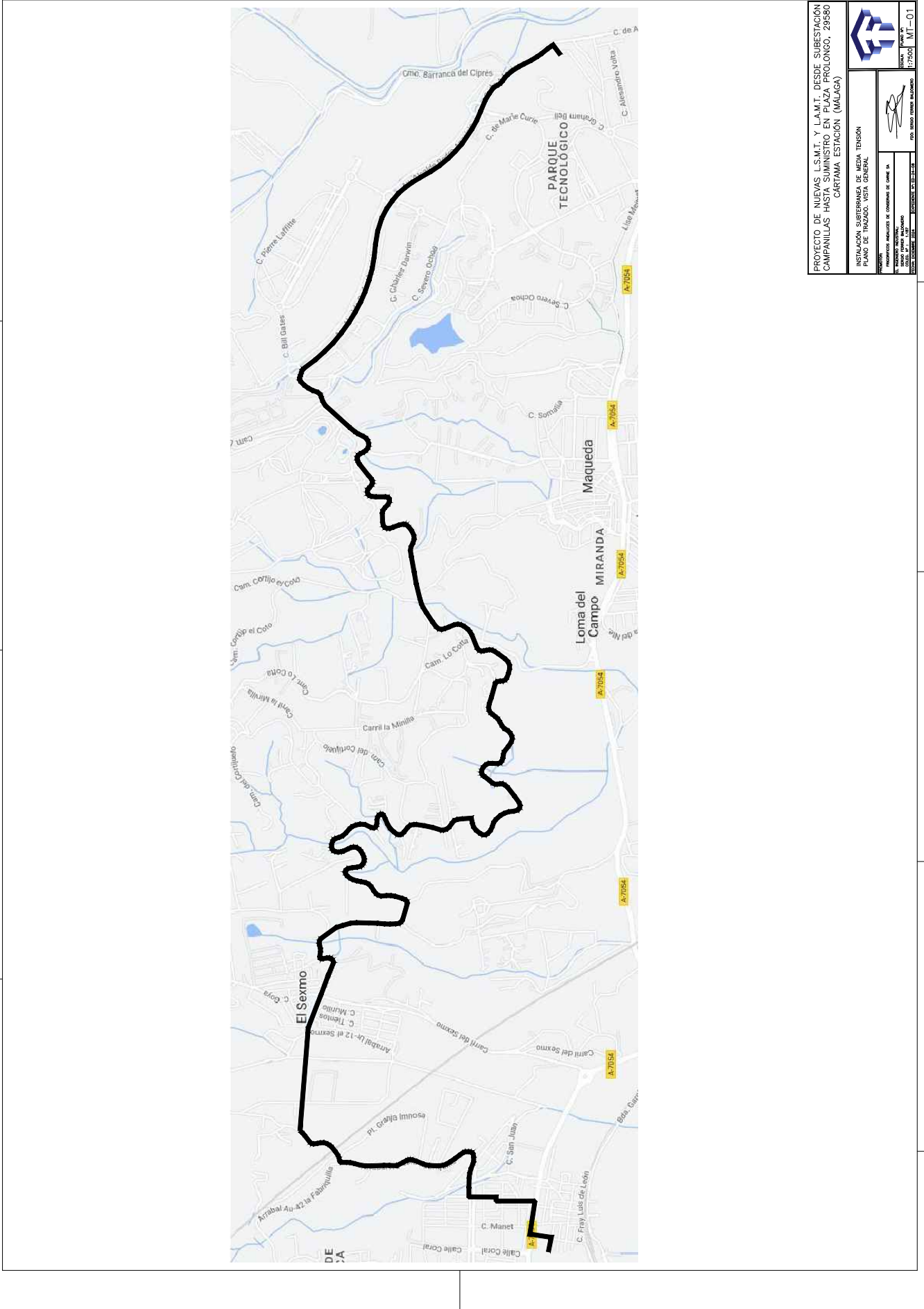
PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

INSTALACIÓN SUBTERRANEA DE MEDIA TENSIÓN
PLANO DE SITUACIÓN



PROMOTOR: FRIGORÍFICOS ANDALUCES DE CONSERVAS DE CARNE SA	 FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO
EL INGENIERO INDUSTRIAL: SERGIO FERRER BALDOMERO	
COLEG. Nº : 1.187	
FECHA: DICIEMBRE 2024	EXPEDIENTE Nº: ED-24-08

ESCALA: S/E	PLANO Nº: SI-01
----------------	--------------------



PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN PLANO DE Trazado. VISTA GENERAL

PROYECTO

PROYECTOS REALIZADOS EN COMISIÓN DE SERVICIO

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

PROYECTO DE Trazado. VISTA GENERAL

PROYECTO

PROYECTOS REALIZADOS EN COMISIÓN DE SERVICIO

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

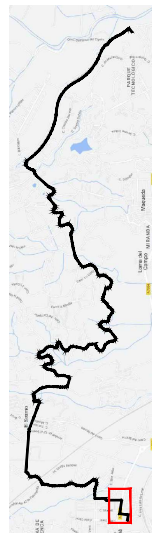
PROYECTO DE Trazado. VISTA GENERAL

LEYENDA

- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.
- ANQUEJO TIPO A/L.
- ANQUEJO TIPO AL.
- APORTE LÍNEA AREA.
- C/PD EXTERIOR SIN VISTA.
- NOTAS:

- TRAMO M.T. EN CALLE ASFALTADA.
- TRAMO M.T. AEREA.
- TRAMO M.T. EN CALLE SIN PAVIMENTO.
- TRAMO M.T. EN CALLE SIN PAVIMENTO.
- TRAMO ENTRADA A SUBESTACION, A ELECTORA POR LA COMANDA.

NUEVA LOMITA Y LOMITAS CON CONDUCTORES 24x36-JULIO 12/2000
 NUEVO LOMITAS Y LOMITAS SIN SER BARRERA SEPARADORA DE

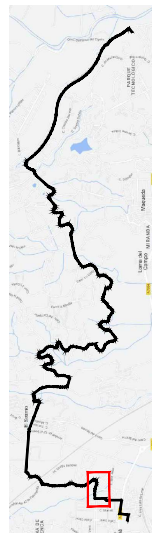


JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 57/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

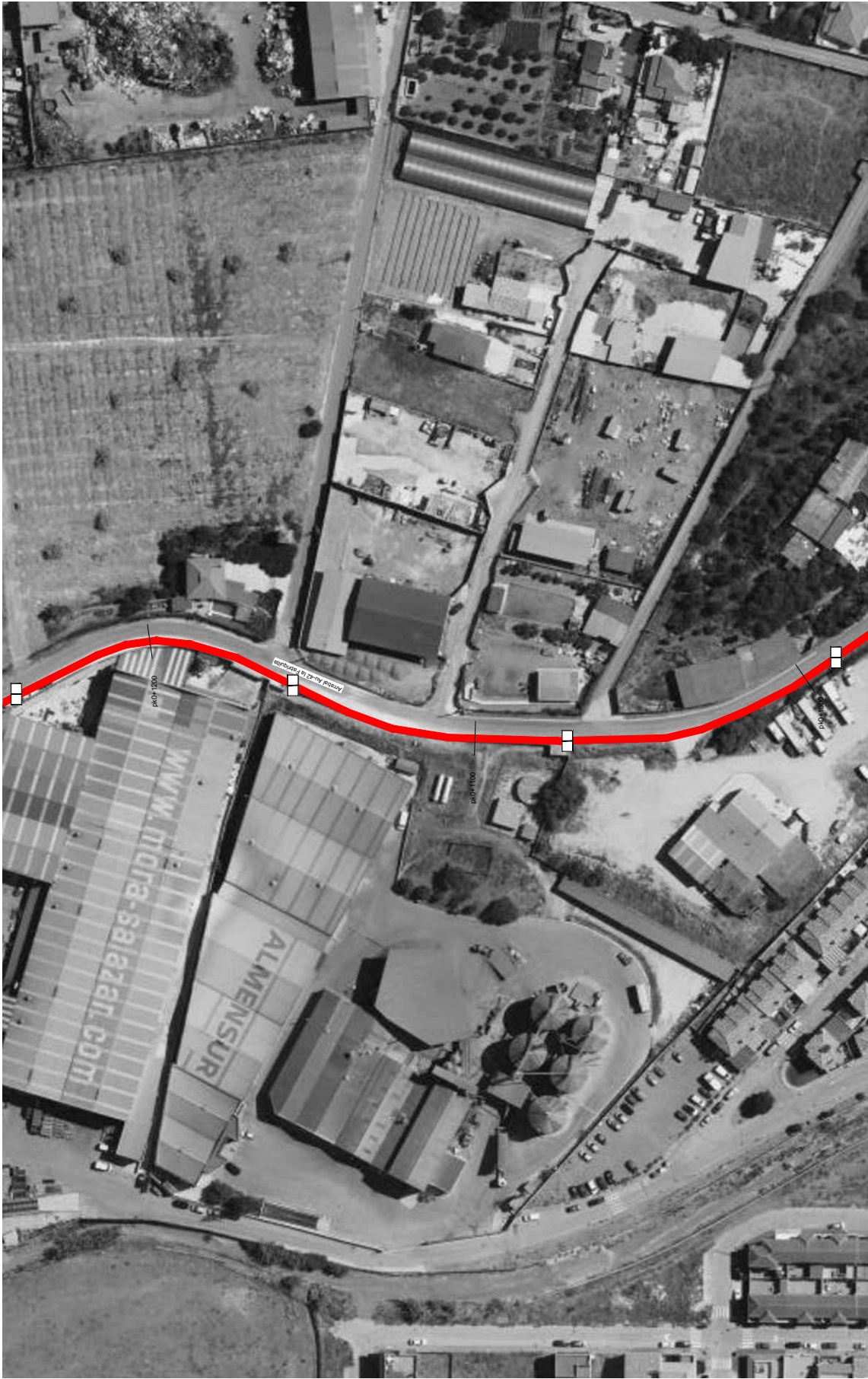
LEYENDA

- CENTRO DE TRANSFORMACION.
- ARQUERO TIPO A2.
- ARQUERO TIPO A1.
- ARQUITO UNIDA AREA.
- NOTAS.
- EXPOSICION. TIPO VISTA.

Diagrama de la planta de la casa con la leyenda correspondiente. El diagrama muestra la distribución de los espacios y la orientación de la casa. La leyenda indica que los rectángulos representan el centro de transformación, los triángulos representan el arquero tipo A2, los círculos representan el arquero tipo A1, los rectángulos con una línea diagonal representan la arqueta unida area, y los rectángulos con una línea horizontal representan las notas. El rectángulo con una línea vertical representa la exposición tipo vista.



JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 58/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN PLANO DE Trazado

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

NOTAS: SE HA USADO UN LÍNEA DE 200MM DE DIÁMETRO PARA LA L.S.M.T. Y UN LÍNEA DE 150MM DE DIÁMETRO PARA LA L.A.M.T. SE HA USADO UN LÍNEA DE 150MM DE DIÁMETRO PARA LA L.S.M.T. Y UN LÍNEA DE 150MM DE DIÁMETRO PARA LA L.A.M.T.

LEYENDA

TRAMO MT EN CALLE ASFALTADA

TRAMO MT EN CALLE SIN PAVIMENTO

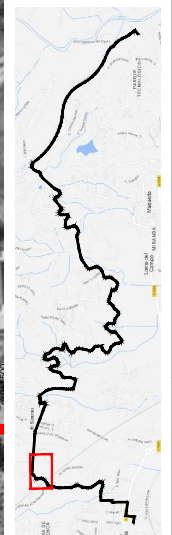
TRAMO ENTERRADA A SUBESTACIÓN, A LLEVAR POR LA CAMPANA

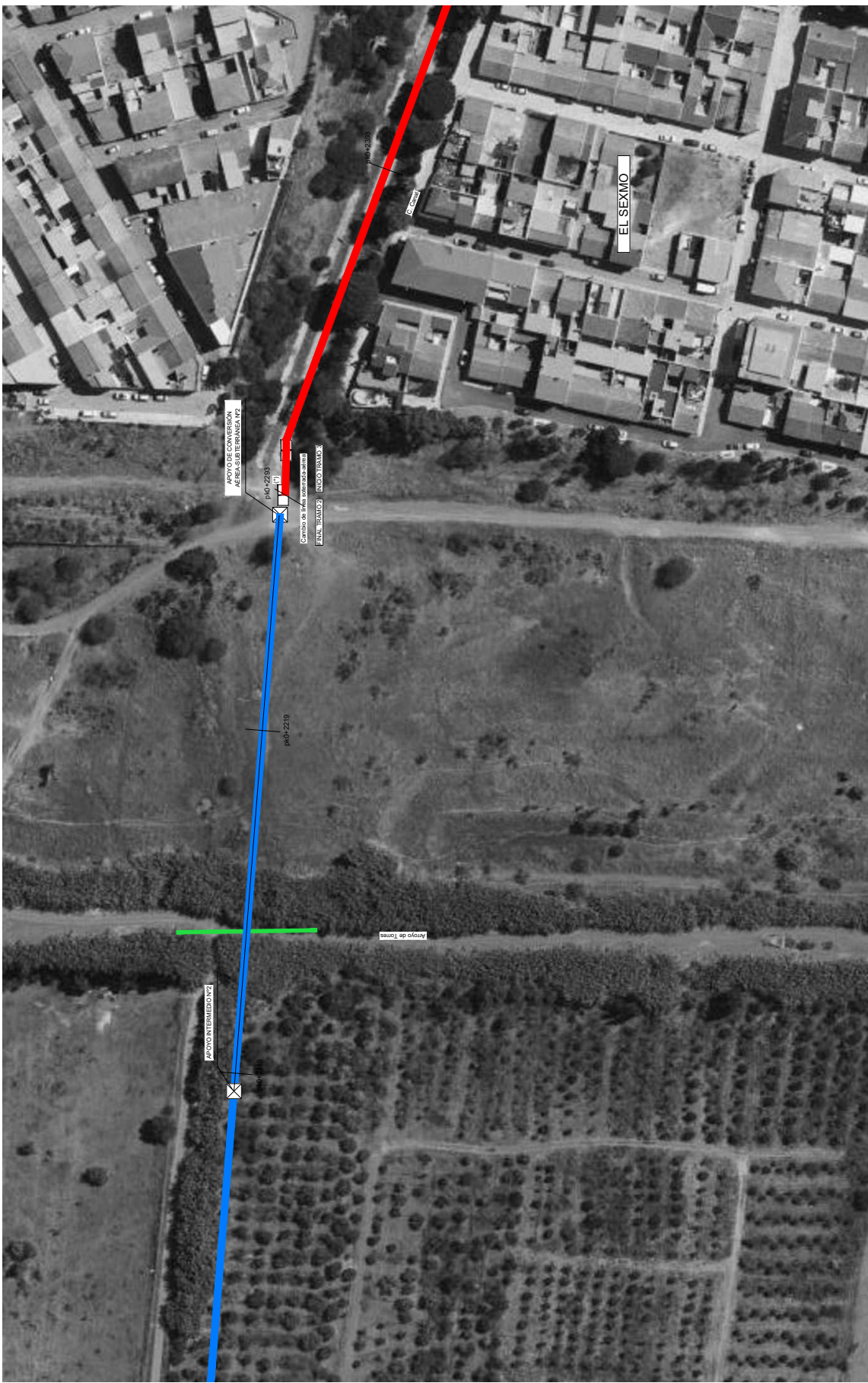
NOTAS

(*) EXCEPCIÓN TAPA VISTA



ESCALA: 1:500	PLANO Nº: MT-05
------------------	--------------------





PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

INSTALACIÓN SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION PLANO DE Trazado

PROYECTO

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

NOTAS: VERIFICAR LA UBICACIÓN DEL CABLE EN EL TERRENO, BAJO CUALQUIER TIPO DE OBSTÁCULO, Y EN LA PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA).

TIPO DE CABLE: TIPO A 25KV EN TENSION N°2

TIPO DE CABLE: TIPO A 25KV EN TENSION N°2

TIPO DE CABLE: TIPO A 25KV EN TENSION N°2

TIPO DE CABLE: TIPO A 25KV EN TENSION N°2

TIPO DE CABLE: TIPO A 25KV EN TENSION N°2

TIPO DE CABLE: TIPO A 25KV EN TENSION N°2

LEYENDA

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

ARQUEO TIPO AL

ARQUEO TIPO AL

ARQUEO TIPO AL

ARQUEO TIPO AL

ARQUEO TIPO AL

ARQUEO TIPO AL

NOTAS

(*) EXCEPCIÓN 100% VISTA

(*) EXCEPCIÓN 100% VISTA

(*) EXCEPCIÓN 100% VISTA

(*) EXCEPCIÓN 100% VISTA

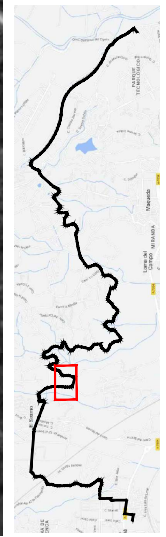
(*) EXCEPCIÓN 100% VISTA

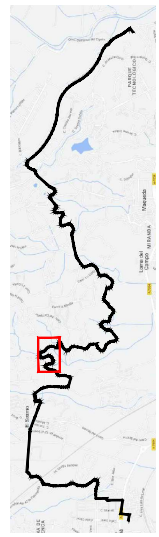
(*) EXCEPCIÓN 100% VISTA

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 62/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

NOTAS:

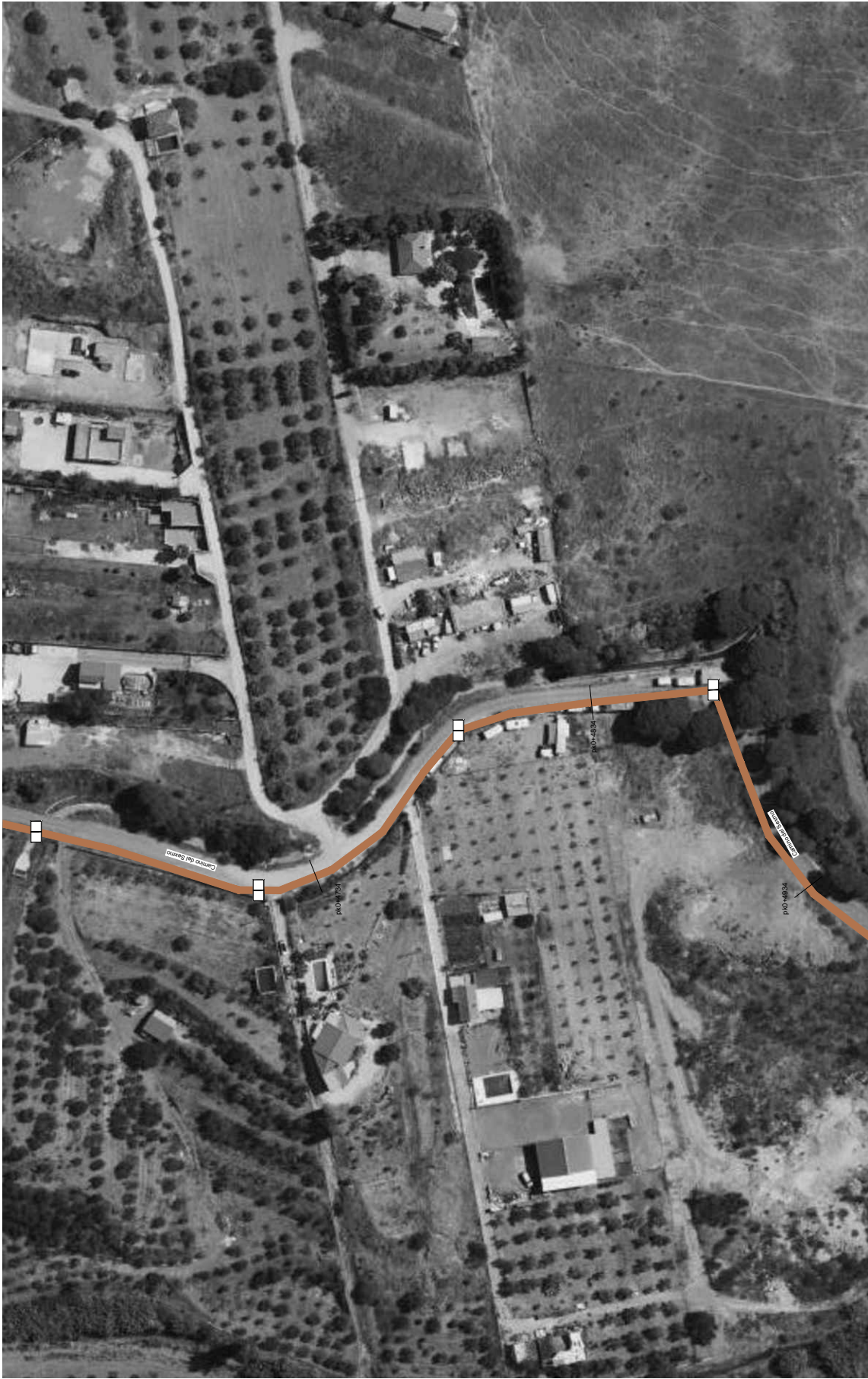
ESCALA:	PLANO Nº:
:500	MT-08

[illegible][illegible]

[illegible]

[illegible]

		FECHA: JUNIO 14, 1997
	EL PROYECTO INDUSTRIAL: 50166 1307	PROYECTOS ANALIZADOS DE CONSIDERAR DE CARIBE SA
PROYECTOR:		



PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN PLANO DE TIRAZADO

PROYECTISTA

INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS DE O.M.C. S.A.

INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS DE O.M.C. S.A.

INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS DE O.M.C. S.A.

MT-12

NOTA: SE HA USADO EL TIPO DE CONDUCTOR 3X25 ALUMINUM BAJO CANALIZACIÓN MEDIDA 3000. TIPO DE ZANJA SEGUN LUGAR DE COLOCACIÓN SIGUIENTE:

TIPO DE ZANJA EN CALLE ASFALTADA

TIPO DE ZANJA EN CALLE SIN PAVIMENTO

TIPO DE ZANJA EN CALLE SIN PAVIMENTO

TIPO DE ZANJA EN CALLE SIN PAVIMENTO

LEYENDA

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

ARQUEO TIPO AL

ARQUEO TIPO AL

ARQUEO TIPO AL

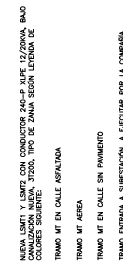
ARQUEO TIPO AL

NOTAS

(*) EXCEPCIÓN TIPO VISTA

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 67/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

(*) EXCEPCIÓN TAPA VISTA



LEYENDA

-  CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
-  ANILLO TIPO A2
-  ANILLO TIPO A1
-  ARCO TIPO A
-  NOTAS
-  EXPERIENCIA VISTA



(*) EXCEPCIÓN TAPA VISTA

NOTAS:

EL INGENIERO INDUSTRIAL:
SERGIO FERRER BALDOMERO

CAUSA:	PLANO Nº:
--------	-----------

INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSION			
PLANO DE TRAZADO			FOLIO 15 DE 1500
PROYECTO PROYECTOS ANALÓGICOS DE CONSERVAS DE CARNE SA EL PASADERO INDUSTRIAL SONDIO PÉREZ MALLOHERO C/EL PASADERO 10 41011 SAN JUAN DE LOS RÍOS (SE)		FOLIO 15 DE 1500	



	PROMOTOR FISCOSIFICADOS ANALÍTICOS DE CONDENSADO DE CARNE SA EL INGENIERO INDUSTRIAL LUISO RIVERA RAMÍREZ 02046 H. 1300		FOLIO Nº: RESOLUCIÓN:	C.
				

☒

LEYENDA

CENTRO DE TRANSFORMACION

ANQUELO TIPO A2

ANQUELO TIPO A1

ANQUELO LINEA AEREA

NEGRU: LINEA 1 (CABLE CON CONDUCTORES 345-0.00 INCHES 12.70 MM) SIN COVULACION ALREDEDOR, 2000V, TIPO DE ZANJA SEGUN ULTRAFLEX 6000

COLORES SIGUIENTE:

TIEMPO 10' EN CALLE ALPACAZA

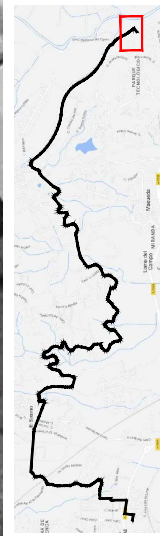
TIEMPO 10' EN CALLE ALPACAZA

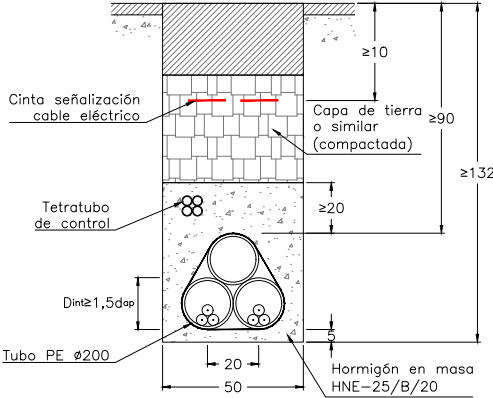
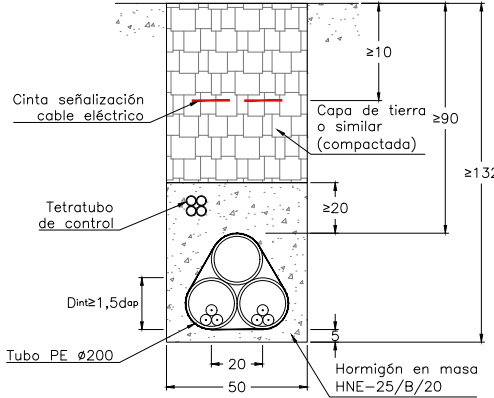
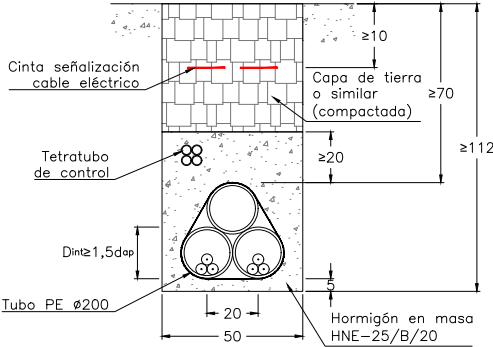
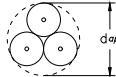
TIEMPO 10' EN CALLE ALPACAZA

TIEMPO 10' EN CALLE SIN PAVIMENTO

TIEMPO ENTRADA A SUBESTACION, A EJECUCION POR LA COMARSA

NOTAS: (*) EXCEPCION SIN VISTA



2 CIRCUITOS EN CALZADA PAVIMENTADA (EN CALZADA TUBO HORMIGONADO) 	2 CIRCUITOS EN CALZADA SIN PAVIMENTAR (EN CALZADA TUBO HORMIGONADO) 
2 CIRCUITOS EN TIERRA (EN TIERRA TUBO HORMIGONADO) 	DIAMETRO APARENTE (dap) MT 

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN
DETALLE DE ZANJAS

PROMOTOR:
FRIGORIFICOS ANDALUCES DE CONSERVAS DE CARNE SA

EL INGENIERO INDUSTRIAL:
SERGIO FERRER BALDOMERO
COLEG. N° : 1.187

FECHA: DICIEMBRE 2024

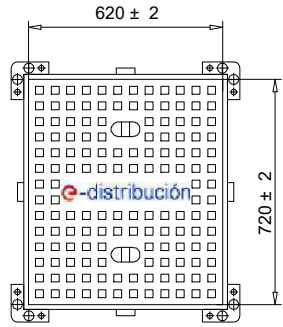
EXPEDIENTE N°: ED-24-08


FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO


ESCALA: S/E
PLANO N°: MT-25

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 80/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZL3J3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

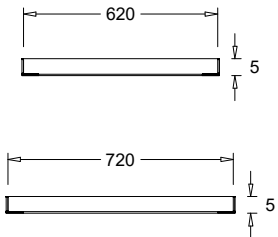
PLANTA TAPA DE FUNDICIÓN
PARA ARQUETAS TIPO A1



DETALLE SECCIÓN TAPA

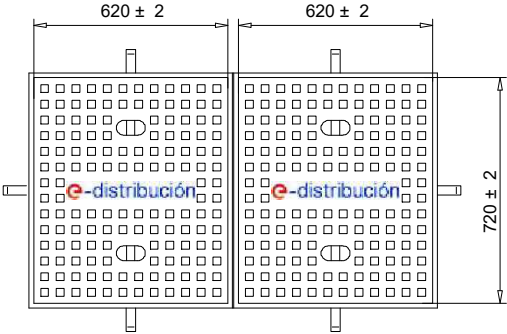


SECCIÓN MARCO A-1



Cotas en milímetros

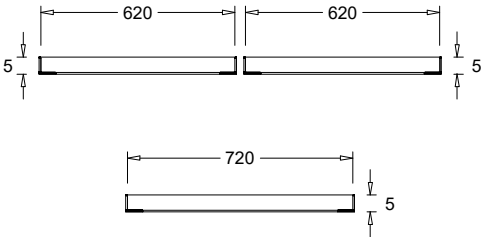
PLANTA TAPA DE FUNDICIÓN
PARA ARQUETAS TIPO A2



DETALLE SECCIÓN TAPA



SECCIÓN MARCO A-2



PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN
CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580
CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN
DETALLE DE TAPAS DE ARQUETAS REGISTRABLES

PROMOTOR:
FRIGORIFICOS ANDALUCES DE CONSERVAS DE CARNE SA

EL INGENIERO INDUSTRIAL:
SERGIO FERRER BALDOMERO
COLEG. N° : 1.187

FECHA: DICIEMBRE 2024 EXPEDIENTE N°: ED-24-08

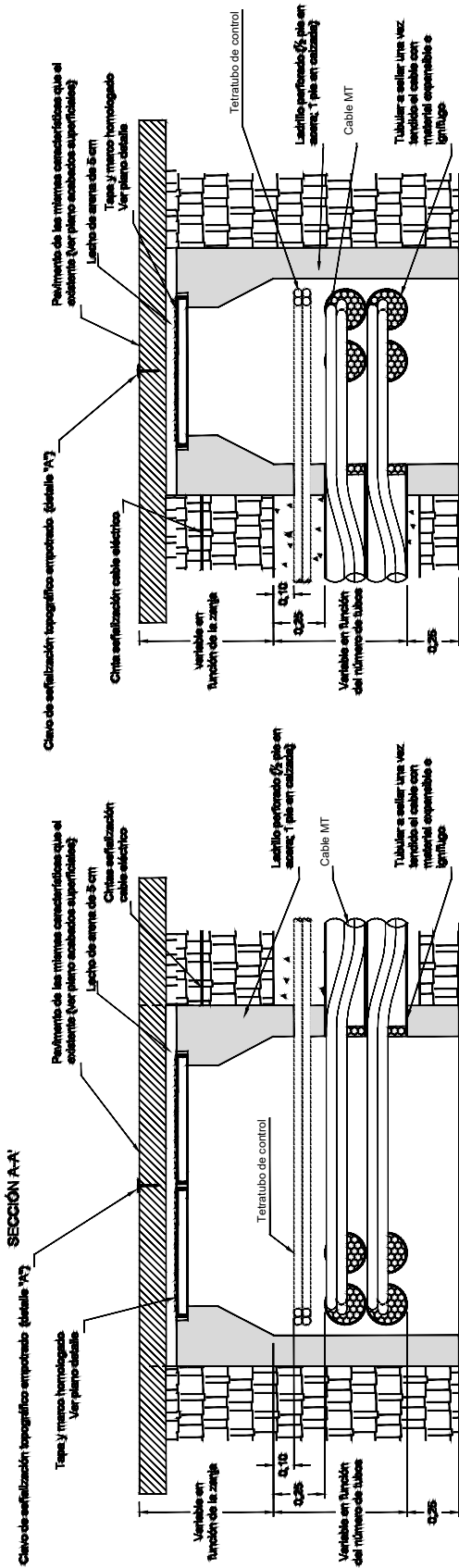
FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO



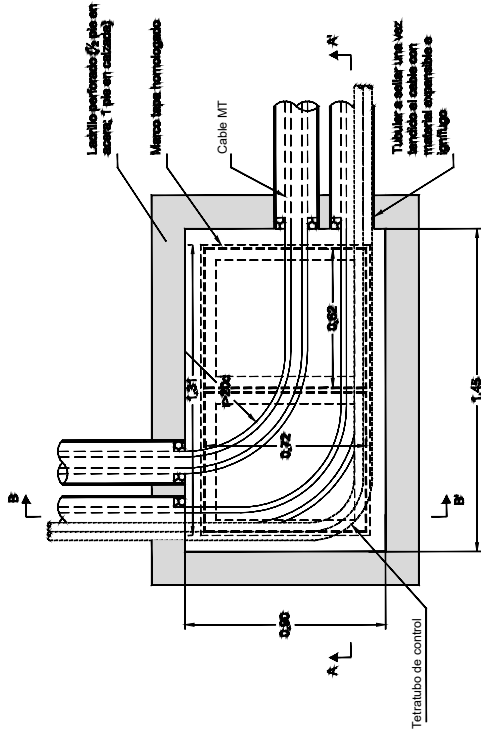
ESCALA: S/E PLANO N°: MT-26

ARQUETA A2 OCULTA

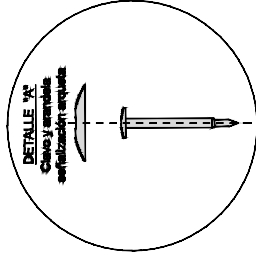
ARQUETA CAMBIO DE SENTIDO



PLANTA



NOTA 1: Cantidad y disposición de los tubos variable en función de la canalización.
NOTA 2: El diseño constructivo de la arqueta no produce otros soluciones para arquetas prefabricadas.
Cotas en metros.



PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CARTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)



LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN
DETALLE DE ARQUETA A2 OCULTA EN CAMBIO DE SENTIDO

PROMOTOR: FRIGORÍFICOS ANDALUCES DE CONSERVAS DE CARNE SA

EL INGENIERO INDUSTRIAL:
SERGIO FERRER BALDOMERO
COLEG. Nº.: 1.187

FECHA: DICIEMBRE 2024 EXPEDIENTE Nº: ED-24-08

Firma del Ingeniero Industrial

FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO

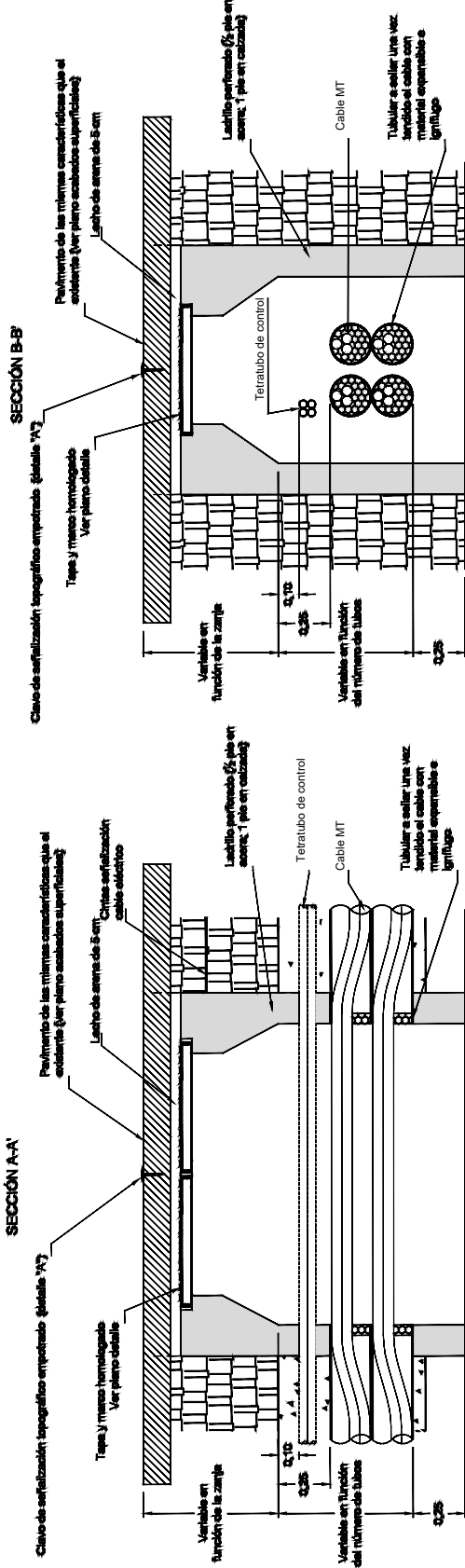
ESCALA: S/E

PLANO Nº:

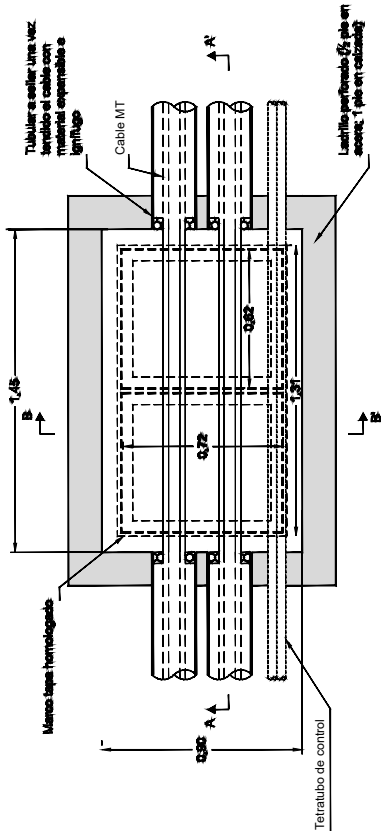
MT-27

ARQUETA A2 OCULTA

ARQUETA EN ALINEACIÓN



PLANTA



NOTA 1: Cantidad y disposición de los tubos variable en función de la canalización.
NOTA 2: El diseño constructivo de la arqueta no prejuzga otras soluciones para arquetas prefabricadas.
Cotas en metros.

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CARTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN
DETALLE DE ARQUETA A2 OCULTA EN ALINEACIÓN

PROMOTOR:	FRIGORÍFICOS ANDALUCES DE CONSERVAS DE CARNE SA
EL INGENIERO INDUSTRIAL:	SERGIO FERRER BALDOMERO
COLEG. Nº :	1.187
FECHA: DICIEMBRE 2024	EXPEDIENTE Nº: ED-24-08

FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO



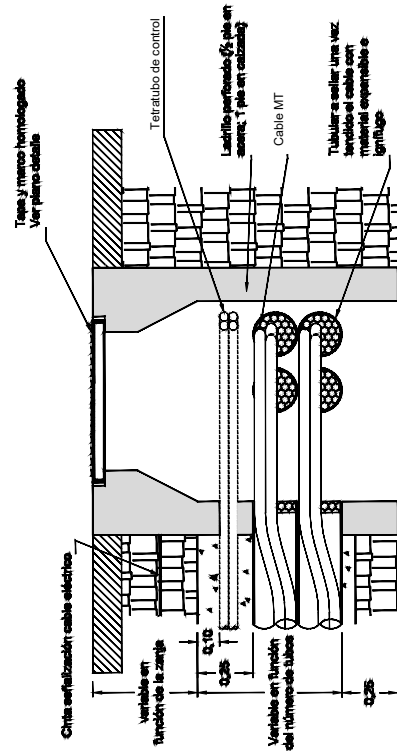
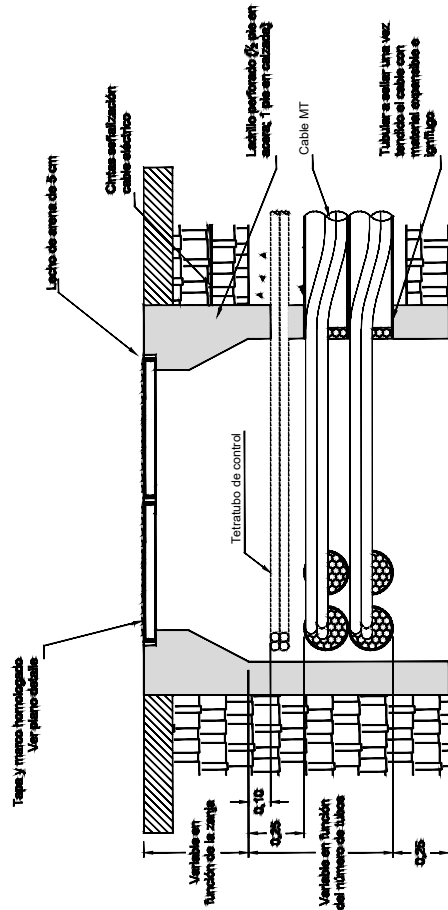
ESCALA: S/E
PLANO Nº: MT-28

EXCEPCIÓN TAPA VISTA

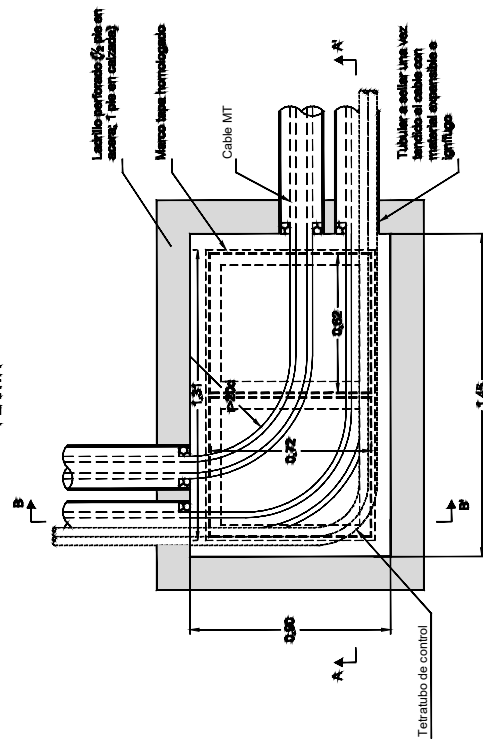
ARQUETA A2

ARQUETA CAMBIO DE SENTIDO

SECCIÓN A-A'



PLANTA



NOTA 1: Cantidad y disposición de los tubos variable en función de la canalización.

NOTA 2: El diseño constructivo de la arqueta no prejuzga otras soluciones para arquetas prefabricadas.

Cobas en matrices.

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

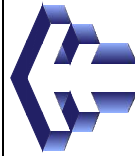
LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN
DETALLE DE ARQUETA A2 EN CAMBIO DE SENTIDO.
EXCEPCIÓN TAPA VISTA

PROMOTOR:
FRIGORIFICOS ANDALUCES DE CONSERVAS DE CARNE SA

EL INGENIERO INDUSTRIAL:
SERGIO FERRER BALDOMERO
COL. C. N.º 1.187

COLEG. N° :	1.187
FECHA: DICIEMBRE 2024	EXPEDIENTE N°: ED-24-08

FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO



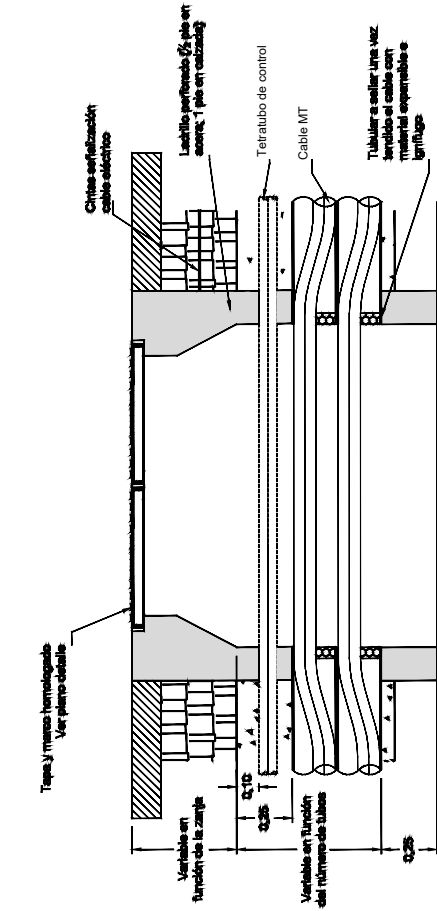
SCALA:	PLANO N°:
--------	-----------

S/E MT-29

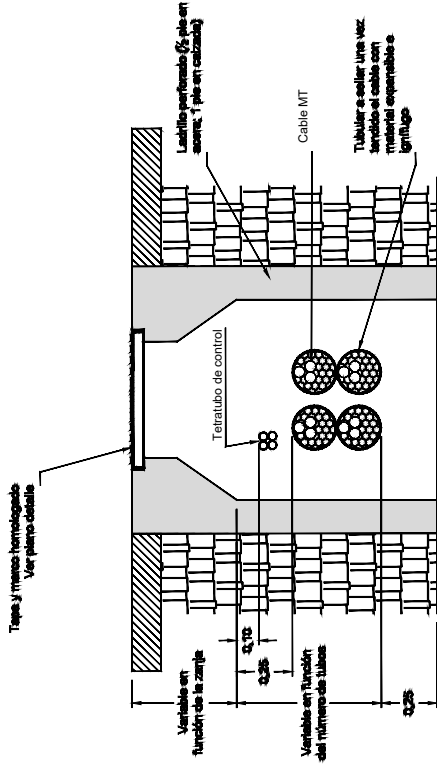
EXCEPCIÓN TAPA VISTA

ARQUETA A2
ARQUETA EN ALINEACIÓN

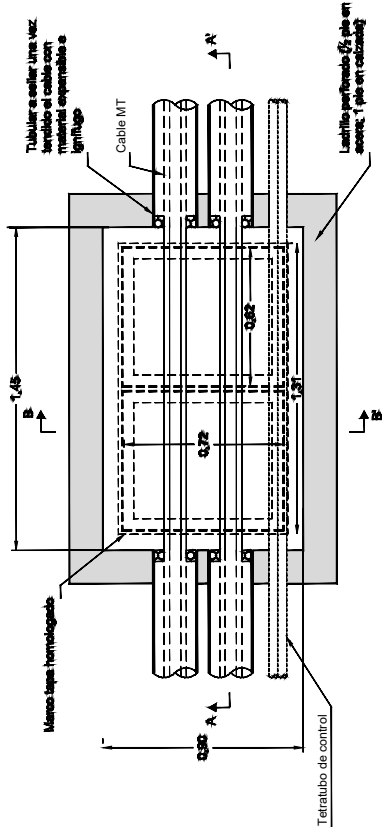
SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'



PLANTA



NOTA 1: Cantidad y disposición de los tubos variable en función de la canalización.
NOTA 2: El diseño constructivo de la arqueta no prejuzga otras soluciones para arquetas prefabricadas.

Cotas en metros.

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CARTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN
DETALLE DE ARQUETA A2 EN ALINEACIÓN.
EXCEPCIÓN TAPA VISTA

PROMOTOR:
FRIGORÍFICOS ANDALUCES DE CONSERVAS DE CARNE SA

EL INGENIERO INDUSTRIAL:
SERGIO FERRER BALDOMERO
COLEG. Nº.: 1.187

FECHA: DICIEMBRE 2024 EXPEDIENTE Nº: ED-24-08

FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO



ESCALA: S/E PLANO Nº: MT-30

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 86/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Índice de Pliego de Condiciones Técnicas

1.	Pliego de Condiciones de Línea Subterránea de Media Tensión.....	3
1.1.	Condiciones generales.....	3
1.1.1.	Objeto	3
1.1.2.	Campo de aplicación.....	3
1.1.3.	Características generales y calidades de los materiales	3
1.1.4.	Condiciones técnicas de ejecución y montaje	3
1.2.	Ejecución de la obra	4
1.2.1.	Trazado	4
1.2.2.	Demolición de pavimentos	4
1.2.3.	Apertura de zanjas	5
1.2.4.	Canalizaciones.....	6
1.2.5.	Transporte, almacenamiento y acopio de los materiales a pie de obra	7
1.2.6.	Tendido de cables	7
1.2.7.	Protección mecánica y señalización	10
1.2.8.	Cierre de zanjas.....	10
1.2.9.	Reposición de pavimentos.....	11
1.2.10.	Empalmes y conectores	11
1.2.11.	Señalización de la obra	12
1.2.12.	Ensayo conductores.....	12
1.2.13.	Recepción de obra	12

2.	Pliego de Condiciones de Línea Aérea de Media Tensión	13
2.1.	Condiciones generales.....	13
2.1.1.	Objeto	13
2.1.2.	Campo de aplicación.....	13
2.1.3.	Características generales y calidades de los materiales	14
2.1.4.	Condiciones técnicas de ejecución y montaje	14
2.2.	Ejecución de la obra	14
2.2.1.	Transporte, almacenamiento y acopio a pie de obra	15
2.2.2.	Replanteo de los apoyos y comprobación de perfil	15
2.2.3.	Pistas y accesos	16
2.2.4.	Explanación y excavación.....	17
2.2.5.	Toma de tierra	19
2.2.6.	Hormigonado de las cimentaciones de los apoyos	20
2.2.7.	Instalación de apoyos.....	25
2.2.8.	Tala y poda de arbolado.....	28
2.2.9.	Placas de riesgo eléctrico y numeración de los apoyos	29

1. Pliego de Condiciones de Línea Subterránea de Media Tensión

1.1. Condiciones generales

1.1.1. Objeto

Este Pliego de Condiciones tiene por finalidad establecer los requisitos de ejecución de las LSMT hasta 30 kV destinadas a formar parte de la red de distribución de EDE, siendo de aplicación para las instalaciones construidas por EDE como para las construidas por terceros y cedidas a ella.

1.1.2. Campo de aplicación

El Pliego establece las condiciones para el suministro, instalación, pruebas, ensayos, características y calidades de los materiales, y para los trabajos necesarios en la ejecución de las líneas subterráneas 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 de la obra.
- La minimización del impacto medioambiental y las reclamaciones de propiedades afectadas.

1.1.3. Características generales y calidades de los materiales

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

1.1.4. Condiciones técnicas de ejecución y montaje

Previamente al inicio de los trabajos será necesario disponer de todos los permisos, de Organismos y propietarios particulares afectados, para el trazado de la LSMT.

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

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 89/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Durante la construcción de las instalaciones EDE podrá supervisar la correcta ejecución de los trabajos. Dichas tareas de supervisión podrán ser realizadas directamente por personal de EDE o de la Ingeniería por ella designada.

Los ensayos y pruebas verificadas durante la ejecución de los trabajos, tienen el carácter de recepciones provisionales. Por consiguiente, la admisión parcial que en cualquier forma o momento se realice, no exonera de la obligación de garantizar la correcta ejecución de las instalaciones hasta la recepción definitiva de las mismas.

1.2. Ejecución de la obra

1.2.1. Trazado

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se vayan a abrir las zanjas, señalando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen puentes o llaves para la contención del terreno. Si se conocen las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones necesarias.

Se realizará la señalización de los trabajos de acuerdo con la normativa vigente y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja 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 y personal.

Al marcar el trazado de las zanjas, se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en las curvas según a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

1.2.2. Demolición de pavimentos

Se efectuará con medios manuales o mecánicos, trasladando a vertedero autorizado los cascotes y tierras sobrantes.

Para dar cumplimiento a la normativa sobre emisiones de ruido en la vía pública, las herramientas neumáticas que hayan de utilizarse, así como los compresores, serán del tipo insonorizados.

Cuando se trate de calzadas con mortero asfáltico u hormigón en masa se efectuara previamente un corte rectilíneo de una anchura 5-10 cm superior a la anchura de la zanja tipo.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 90/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1.2.3. Apertura de zanjas

Antes del inicio de la obra se obtendrá de las Empresas de Servicios la afectación que la traza indicada en el plano de obra tiene sobre sus instalaciones.

Se iniciará la obra efectuando catas de prueba con objeto de comprobar los servicios existentes y determinar la mejor ubicación para el tendido.

Al marcar el trazado de zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo de curvatura que hay que respetar en los cambios de dirección.

Las paredes de las zanjas serán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

En el caso de que exista o se prevea la instalación de nuevos servicios y estos comprometan la seguridad del tendido de la red subterránea de MT, se aumentará la profundidad de la zanja, para cumplir las prescripciones reglamentarias.

Se procurará dejar un espacio mínimo de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deberán tomar las precauciones precisas para no tapar con tierra los registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Si existen árboles en las inmediaciones de la ubicación de la canalización, se definirán con el servicio de conservación de parques y jardines del Ayuntamiento, o con el Organismo que corresponda las distancias a mantener.

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

En el caso de construcción de nuevos tubulares para cruces, se procederá a la realización de las mismas por carriles de circulación, abriendo y tapando sucesivamente hasta el último carril en que se colocarán los tubos, se hormigonarán y se continuará con los tramos anteriores.

Cuando la naturaleza del tráfico rodado permita la colocación de planchas de hierro adecuadas, no se tapaná la zanja abierta, teniendo la precaución de fijarlas sobre el piso mediante elementos apropiados.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las indicadas en el proyecto.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 91/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

El fondo de la zanja deberá estar en terreno firme para evitar corrimientos en profundidad que pudieran someter a los cables a esfuerzos por estiramiento.

1.2.4. Canalizaciones

Las zanjas a construir deberán ser paralelas a la línea de bordillo a una distancia tal que permita salvar los albañales de recogida de aguas y futuras construcciones de éstos.

En el caso de tubulares directamente enterrados estos se instalarán sobre un lecho de arena y posteriormente serán cubiertos también con arena. Las dimensiones serán las indicadas en el proyecto.

En los casos de dificultad en el acopio de arena el técnico encargado de la obra podrá autorizar el cambio por otro material de similares características.

Para tubos en dado de hormigón las embocaduras se dispondrán para que eviten la posibilidad de rozamientos internos contra los bordes durante el tendido. Además se ensamblarán teniendo en cuenta el sentido de tiro de los cables.

Previamente a la instalación del tubo, el fondo de la zanja se cubrirá con una lechada de hormigón HNE-15/B/20 de 6 cm de espesor.

El bloqueo de los tubos se llevará a cabo con hormigón de resistencia HNE-15/B/20 cuando provenga de planta o con una dosificación del cemento de 200 kg/m³ cuando se realice a pie de obra, evitando que la lechada se introduzca en el interior de los tubos por los ensambles. Para permitir el paso del hormigón se utilizarán separadores de tubos.

Terminada la tubular, se procederá a su limpieza interior.

El hormigón de la tubular no debe llegar hasta el pavimento de rodadura, pues facilita la transmisión de vibraciones. Cuando sea inevitable, debe intercalarse una capa de tierra o arena que actúe de amortiguador.

Los tubos quedarán sellados con espumas expandibles impermeables, yeso o mortero ignífugo.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones, se situarán preferentemente a distinta profundidad los tubos previstos para la MT y para la BT, procurando que la canalización de MT discorra por debajo de la de BT.

En tramos largos se evitará la posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 92/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1.2.5. Transporte, almacenamiento y acopio de los materiales a pie de obra

El transporte y manipulación de los materiales se realizará de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y evitando que sufran golpes, roces o daños que puedan deteriorarlos. Se prohíbe el uso de cadenas o estribos metálicos no protegidos.

En el acopio no se permitirá el contacto del material con el terreno utilizando para ello tacos de madera o un embalaje adecuado.

Las bobinas se transportarán siempre de pie. Para su carga y descarga deberán embragarse las bobinas mediante un eje o barra de acero alojado en el orificio central. La braga o estrobo no deberá ceñirse contra la bobina al quedar ésta suspendida, para lo cual se dispondrá de un separador de los cables de acero. No se podrá dejar caer la bobina al suelo, desde la plataforma del camión, aunque este esté cubierto de arena.

Los desplazamientos de la bobina por tierra se harán girándola en el sentido de rotación que viene indicado en ella por una flecha, para evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Cuando deba almacenarse una bobina en la que se ha utilizado parte del cable que contenía, se sellarán los extremos de los cables mediante capuchones termorretráctiles o cintas autovulcanizables para impedir los efectos de la humedad. Las bobinas no se almacenarán sobre un suelo blando.

1.2.6. Tendido de cables

1.2.6.1. Emplazamiento de las bobinas para el tendido

La bobina del cable se colocará en el lugar elegido de forma que la salida del mismo se efectúe por su parte superior, y emplazada de tal forma que el cable no quede forzado al tomar la alineación del tendido.

Los elementos de elevación necesarios para las bobinas son gatos mecánicos y una barra de dimensiones convenientes, alojada en el orificio central de la bobina. La base de los gatos será suficientemente amplia para que garantice la estabilidad de la bobina durante su rotación.

La elevación de ésta respecto al suelo es deben ser de unos 10 o 15 cm como mínimo.

Al retirar las duelas de protección, se cuidará hacerlo de forma que ni ellas ni el elemento empleado para desclavarlas pueda dañar el cable.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 93/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1.2.6.2. Ejecución del tendido

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

En todo momento, las puntas de los cables deberán estar selladas mediante capuchones termorretráctiles o cintas autovulcanizables para impedir los efectos de la humedad y asegurar la estanquidad de los conductores.

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 que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y a 15 veces su diámetro una vez instalado. En ningún caso, el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las normas UNE correspondientes, relativas a cada tipo de cable.

El deslizamiento del cable se favorecerá con la colocación de rodillos preparados al efecto; estos rodillos permitirán un fácil rodamiento con el fin de limitar el esfuerzo de tiro, dispondrán de una base apropiada que, con o sin anclaje, impidan que se vuelquen, y una garganta por la que discurra el cable para evitar su salida o caída.

Esta colocación, será especialmente estudiada en los puntos del recorrido en que haya cambios de dirección, donde además de los rodillos que faciliten el deslizamiento, deben disponerse otros verticalmente, para evitar el ceñido del cable contra el borde de la canalización en el cambio de sentido. Igualmente debe vigilarse en las embocaduras de los tubulares donde deben colocarse protecciones adecuadas.

Para evitar el roce del cable contra el suelo a la salida de la bobina, es recomendable la colocación de un rodillo de mayor anchura para abarcar las distintas posiciones que adopta el cable.

En general el tendido de los conductores se realizará mediante dispositivos mecánicos (cabestrante o máquina de tiro y máquina de frenado). Sólo en líneas de pequeña entidad se permitirá el tendido manual y, en cualquier caso, será obligatorio el uso de cables piloto.

Las máquinas de tiro estarán accionadas por un motor autónomo, dispondrán de rebobinadora para los cables piloto y de un dispositivo de parada automática.

Las máquinas de frenado dispondrán de dos tambores en serie con acanaladuras para permitir el enrollamiento en espiral del conductor (de aluminio, plástico, neopreno...), cuyo diámetro no sea inferior a 60 veces el del conductor que se vaya a tender.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 94/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H980EZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Los cables piloto para el tendido serán flexibles, antigiratorios y estarán dimensionados teniendo en cuenta los esfuerzos de tendido y los coeficientes de seguridad correspondientes para cada tipo de conductor. Se unirán al conductor mediante manguitos de rotación para impedir la torsión.

Para permitir la fijación del cable a la cuerda piloto del tren de tendido la guía del extremo se colocará una mordaza tiracables a la que se sujetará la cuerda piloto.

Estas mordazas, consisten en un disco taladrado por donde se pasan los conductores sujetándolos con manguitos mediante tornillos. El conjunto queda protegido por una envolvente, (el disco antes citado va roscado a éste interiormente) que es donde se sujeta el fiador para el tiro.

La tracción para el tendido de los conductores será, como mínimo, la necesaria para que venciendo la resistencia de la máquina de freno puedan desplegarse los conductores.

Deberá mantenerse constante durante el tendido de todos los conductores de la serie y no será superior a 3 kg/mm² para cables unipolares de aluminio según UNE 211620.

Una vez definida la tracción máxima para un conductor, se colocará en ese punto el disparo del dinamómetro de la máquina de tiro.

Durante el tendido será necesaria la utilización de dispositivos para medir el esfuerzo de tracción de los conductores en los extremos del tramo cabrestante y freno. El del cabrestante habrá de ser de máxima y mínima con dispositivo de parada automática cuando se produzcan elevaciones o disminuciones anormales de las tracciones de tendido.

Cuando los cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán en la longitud indicada en el proyecto o en su defecto por el técnico encargado de obra.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios; se tomarán todas las precauciones para no dañarlas. Si involuntariamente se causa alguna avería en dichos servicios, las instalaciones averiadas deberán dejarse en las mismas condiciones que se encontraban primitivamente.

No se pasarán por un mismo tubo más de una terna de cables unipolares.

Los extremos de los tubulares deberán quedar sellados.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 95/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1.2.7. Protección mecánica y señalización

El cable se protegerá mecánicamente mediante placa de polietileno normalizada, según se indica en los planos correspondientes y solamente para cable en tubo directamente enterrado.

Adicionalmente, todo conjunto de cables deberá estar señalado por una cinta de advertencia de riesgo eléctrico colocada a la distancia indicada en el correspondiente plano.

1.2.8. Cierre de zanjas

En tubo directamente enterrado, en el fondo de la zanja se extenderá una capa de arena de río de un espesor de 5 cm sobre la que se depositará el tubo a instalar, que se cubrirá con otra capa de arena de idénticas características hasta la altura indicada en el proyecto; sobre esta se colocará como protección mecánica placas de plástico sin halógenos (PE) según especificación técnica EDE correspondiente, colocadas longitudinalmente al sentido del tendido del cable.

En todos los casos, incluido el tubo hormigonado, a continuación se extenderá otra capa, con tierra procedente de la excavación, de 20 cm de espesor, apisonada por medios manuales. Esta capa de tierra estará exenta de piedras o cascotes, en general serán tierras nuevas. A continuación, se rellenará la zanja con tierra apta para compactar por capas sucesivas de 15 cm de espesor, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos, con el fin de que el terreno quede suficientemente consolidado. En la compactación del relleno debe alcanzar una densidad mínima del 95% sobre el próctor modificado. Se instalará la cinta de señalización que servirá para indicar la presencia de los cables durante eventuales trabajos de excavación según indican los planos del proyecto

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. Siempre se empleará arena de río y las dimensiones de los granos serán de 0,2 a 1 mm. En los casos de dificultad en el acopio de arena el técnico encargado de la obra podrá autorizar el cambio por otro material de similares características.

En las zonas donde se requiera efectuar reposición de pavimentos, se rellenará hasta la altura conveniente que permita la colocación de éstos.

Finalmente se reconstruirá el pavimento, si lo hubiera, del mismo tipo y calidad del existente antes de realizar la apertura.

Los resultados de los diferentes ensayos realizados durante la ejecución de las obras, tales como los referentes a compactaciones de las distintas tongadas de relleno ejecutadas se presentarán a EDE para su conocimiento.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 96/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Si en la excavación de las zanjas, los materiales retirados no reúnen las condiciones necesarias para su empleo como material de relleno con las garantías adecuadas, por contener escombros o productos de desecho, se sustituirán por otros que resulten aceptables para aquella finalidad. En cualquier caso se atenderá a lo que establezca la Administración competente en sus Ordenanzas o en la licencia de obras (acopio obligatorio de nuevas, etc.).

1.2.9. Reposición de pavimentos

La reposición de pavimento, tanto de las calzadas como de aceras, se realizará en condiciones técnicas de plena garantía, recortándose su superficie de forma uniforme y extendiendo su alcance a las zonas limítrofes de las zanjas que pudieran haber sido afectadas por la ejecución de aquellas.

El pavimento se repondrá utilizando el mismo acabado previamente existente, salvo variación aceptada expresamente por EDE, y/u Organismos Oficiales competentes.

En los casos de aceras de losetas, éstas se repondrán por unidades completas, no siendo admisible la reposición mediante trozos de baldosas.

En los casos de aceras de aglomerado asfáltico en las que la anchura de las zanjas sea superior al 50% de la anchura de aquéllas, la reposición del pavimento deberá extenderse a la totalidad de la acera.

1.2.10. Empalmes y conectores

Para la confección de empalmes y conectores se seguirán los procedimientos reconocidos por los fabricantes del cable con el visto bueno del director de obra. Los empalmes deben realizarse en tramos rectos del cable.

Los operarios que realicen los empalmes y terminaciones, conocerán y dispondrán de la documentación necesaria para su ejecución prestando especial atención en los siguientes aspectos:

- Dimensiones del pelado de cubierta, semiconductora externa e interna y aislamiento.
- Utilización correcta de manguitos y engaste con el utillaje necesario.
- Limpieza general.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 97/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H980EZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Aplicación del calor uniforme en los termo retráctiles y ejecución correcta de los contráctiles.

Tras realizar las conexiones, las pantallas metálicas de los cables se conectarán a tierra en ambos extremos.

1.2.11. Señalización de la obra

La señalización de las zonas de trabajo, se realizará de acuerdo con el estudio básico de Seguridad y Salud que figure en el proyecto, así como por todo lo recogido en el plan de de seguridad y salud efectuado por el contratista antes de empezar la ejecución y aprobado por el técnico de Seguridad y Salud responsable de la obra.

Los elementos que se utilicen para señalización, además de cumplir adecuadamente su finalidad fundamental, deberán mantenerse en perfecto estado de conservación.

1.2.12. Ensayo conductores

Con carácter previo a la puesta en servicio de las líneas subterráneas de Media Tensión se ensayarán los conductores de acuerdo a lo indicado en la ICT-LAT 05 y 06. Estos ensayos se tendrán que presentar a EDE.

1.2.13. Recepción de obra

Como ya se ha indicado anteriormente, durante el desarrollo de las obras de construcción, EDE realizará las visitas oportunas para comprobar la correcta ejecución de los trabajos y la inexistencia de vicios ocultos en la obra.

Con carácter general se verificará la correcta ejecución de la totalidad de las instalaciones, prestando especial atención a los siguientes aspectos:

- Dimensiones de la zanja
- Dimensiones y número de tubos.
- Paralelismo y cruzamientos con otros servicios.
- Transporte y acopio de las bobinas.
- Tendido de conductores mediante dispositivos mecánicos.
- Protección y señalización.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 98/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Ejecución de terminaciones y empalmes.
- Reposición del pavimento.
- Ensayos.
- Plano as-built.

2. Pliego de Condiciones de Línea Aérea de Media Tensión

2.1. Condiciones generales

2.1.1. Objeto

Este Pliego de Condiciones, perteneciente al Proyecto Tipo APY10000 de Líneas Aéreas de MT, tiene por finalidad establecer los requisitos de ejecución de las líneas aéreas de media tensión hasta 30 kV destinadas a formar parte de la red de distribución de EDE, siendo de aplicación para las instalaciones construidas por EDE como para las construidas por terceros y cedidas a ella.

2.1.2. 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 LAMT 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..

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 99/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.1.3. Características generales y calidades de los materiales

Los materiales cumplirán con las especificaciones de las Normas UNE que les correspondan y tomarán como referencia las normas y especificaciones de EDE que se establecen en la Memoria del presente Proyecto Tipo, aparte de lo que al respecto establezca el presente Pliego de Condiciones y la reglamentación vigente.

Previamente al inicio de los trabajos será necesario disponer de todos los permisos, de Organismos y propietarios particulares afectados, para la ubicación de los apoyos, servidumbre de la LAMT, accesos, etc.

2.1.4. Condiciones técnicas de ejecución y montaje

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

Durante la construcción de las instalaciones EDE podrá supervisar la correcta ejecución de los trabajos. Dichas tareas de supervisión podrán ser realizadas directamente por personal de EDE o de la Ingeniería por ella designada.

Los ensayos y pruebas verificadas durante la ejecución de los trabajos, tienen el carácter de recepciones provisionales. Por consiguiente, la admisión parcial que en cualquier forma o momento se realice, no exonera de la obligación de garantizar la correcta ejecución de las instalaciones hasta la recepción definitiva de las mismas

2.2. Ejecución de la obra

La secuencia de trabajos a realizar será la siguiente:

1. Transporte, almacenamiento y acopio a pie de obra.
2. Replanteo de los apoyos y comprobación de perfil.
3. Pistas y Accesos.
4. Explanación y excavación.
5. Toma de tierra.
6. Hormigonado de las cimentaciones de los apoyos.
7. Instalación de apoyos.
8. Instalación de conductores desnudos.
9. Tala y poda de arbolado.
10. Placas de peligro de riesgo eléctrico y numeración de apoyos.
11. Instalación de cables de fibra óptica autosoportados (ADSS).

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 100/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.2.1. Transporte, almacenamiento y acopio a pie de obra

El transporte y manipulación de los materiales se realizará de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y evitando que sufran golpes, roces o daños que puedan deteriorarlos. Se prohíbe el uso de cadenas o estribos metálicos no protegidos.

En el acopio no se permitirá el contacto del material con el terreno utilizando para ello tacos de madera o un embalaje adecuado.

Las bobinas se transportarán siempre de pie. Para su carga y descarga deberán embragarselas bobinas mediante un eje o barra de acero alojado en el orificio central. La braga o estrobón deberá ceñirse contra la bobina al quedar ésta suspendida, para lo cual se dispondrá de un separador de los cables de acero. No se podrá dejar caer la bobina al suelo, desde la plataforma del camión, aunque este esté cubierto de arena.

Los desplazamientos de la bobina por tierra se harán girándola en el sentido de rotación que viene indicado en ella por una flecha, para evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

2.2.2. Replanteo de los apoyos y comprobación de perfil

El replanteo de los apoyos será realizado a partir de los planos de planta y perfil considerando las características propias de cada uno de ellos.

Para determinar la situación de los ejes de las cimentaciones se colocarán estacas con la siguiente disposición:

- Tres estacas para todos los apoyos que se encuentren en alineación, aún cuando seande amarre. Estarán alineadas en la dirección de la alineación siendo la estaca central la que indicará la proyección del eje vertical del apoyo.
- Cinco estacas para los apoyos de ángulo dispuestas en cruz según las direcciones de las bisectrices del ángulo que forma la línea. La estaca central indicará la proyección del eje vertical del apoyo.

El replanteo de los apoyos deberá servir también para comprobación del perfil, por lo tanto se deberán tomar los puntos necesarios para efectuar dicha comprobación. En caso de existir diferencias entre el plano de perfil y el terreno, así como la aparición de obstáculos (naturales o artificiales) no contemplados inicialmente (edificaciones, caminos, carreteras, etc.), se realizará un nuevo perfil sobre el que se estudiarán las posibles variaciones de la línea.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 101/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Se tendrá especial atención con los aparatos, miras, cintas, etc., que puedan entrar en contacto con líneas eléctricas próximas, cumpliendo en todo momento distancias mínimas de seguridad reglamentarias.

Los caminos, pistas, sendas que sean utilizadas, cumplirán lo siguiente:

- Serán lo suficientemente anchos para evitar roces y choques con ramas, árboles, piedras, etc.
- No favorecerán las caídas o desprendimientos de las cargas que transporten vehículos.
- Las pendientes o peraltes serán tales que impidan las caídas o vuelcos de vehículos.

2.2.3. Pistas y accesos

Los caminos que se efectúen para el acceso a los apoyos se realizarán de modo que se produzcan las mínimas alteraciones del terreno. A tal fin se utilizarán preferentemente los caminos existentes, aunque en algunos casos su desarrollo o características no sean los más adecuados.

Todos los accesos serán acordados previamente con los propietarios afectados.

Está prohibido alterar las escorrentías naturales del agua, así como realizar desmontes o terraplenes carentes de una mínima capa de tierra vegetal que permita un enmascaramiento natural de los mismos. Cuando las características del terreno lo obliguen, se canalizarán las aguas de forma que se eviten encharcamientos y erosiones del terreno.

Para aquellos apoyos ubicados en cultivos, prados, olivares, etc., o cuando resulte necesario atravesar este tipo de terrenos para acceder a los apoyos, se tendrán en cuenta los siguientes requisitos:

- Señalizar el acceso a cada apoyo de manera que todos los vehículos realicen las entradas y salidas por un mismo lugar y utilizando las mismas rodadas.
- Alrededor de cada apoyo se limitará el espacio de servidumbre a ocupar para realizar los trabajos y nunca se ocupará más espacio del estrictamente necesario.
- Causar el mínimo daño posible, aunque el camino propuesto por la propiedad sea de mayor desarrollo.
- Mantener cerradas en todo momento las cercas o cancelas de propiedades atravesadas, a fin de evitar movimientos de ganado no previstos.
- Podrá utilizarse material de aportación en el acondicionamiento de pasos para el acceso con camión a los apoyos, pero cuando no esté prevista una utilización posterior de estos pasos, se efectuará la restitución de la capa vegetal que previamente se habrá retirado.
- En huertos, frutales, viñas y otros espacios sensibles, se analizará el uso de vehículos ligeros (Dumper), caballerías, etc.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 102/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.2.4. Explanación y excavación

La explanación comprende la excavación a cielo abierto con el fin de dar salida a las aguas y nivelar la zona de cimentación para la correcta ubicación del apoyo, comprendiendo tanto la ejecución de la obra como la aportación de la herramienta necesaria, y en caso de ser necesario el suministro de explosivos, la autorización para el empleo de los mismos y cuantos elementos se juzguen necesarios para su mejor ejecución, así como la retirada de tierras sobrantes.

Se cuidará el marcado de los hoyos con respecto a las estacas de replanteo y el avance vertical de las paredes de la excavación para obtener las distancias necesarias entre éstas y los anclajes de los apoyos.

Se tendrán presentes las siguientes instrucciones:

- En terrenos inclinados se efectuará una explanación del terreno, al nivel correspondiente a la estaca central, en las fundaciones monobloques. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel inferior.
- En el caso de apoyos con fundaciones independientes y desniveladas, se hará igualmente una explanación del terreno al nivel de la estaca central, pero la profundidad de las excavaciones debe referirse a la cota inferior de cada una de ellas. La explanación se prolongará como mínimo 1 metro por fuera de la excavación, rematándose después con el talud natural de la tierra circundante con el fin de que las peanas de los apoyos no queden recubiertas de tierra.
- Cuando al realizar la excavación se observe que el terreno es anormalmente blando, pantanoso o relleno, se analizará cada caso por si fuese necesario aumentar sus dimensiones. Análogas consideraciones se tendrán en cuenta en caso de aparición de agua en el fondo de la excavación, cuando el hoyo se encuentre muy cerca de un cortado del terreno, o en las proximidades de un arroyo, de terreno inundable o deslizante.
- Las explanaciones definitivas deben quedar con pendientes adecuadas (no inferiores al 5%) como para que no se estanquen aguas próximas a las cimentaciones.

Las dimensiones de la excavación se ajustarán, en lo posible, a las indicadas en los planos de cimentaciones.

La apertura de hoyos deberá coordinarse con el hormigonado de tal forma que el tiempo entre ambas operaciones se reduzca tanto como la consistencia del terreno lo imponga. Si las causas atmosféricas o la falta de consistencia lo aconsejaran, se realizará la apertura y hormigonado inmediato, hoyo a hoyo.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 103/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

En ningún caso la excavación debe adelantarse al hormigonado en más de diez días naturales, para evitar que la meteorización provoque el derrumbamiento de los hoyos.

Tanto las excavaciones que estén terminadas como las que estén en ejecución se señalizarán y delimitarán para evitar la caída de personas o animales en su interior. Las que estén en ejecución deberán taparse de un día para otro.

Los productos sobrantes de la explanación y excavación se extenderán adaptándose a la superficie natural del terreno, siempre y cuando éstos sean de la misma naturaleza y color.

En el caso de que los materiales extraídos dificulten el uso normal del terreno, por su volumen o naturaleza, se procederá a su retirada a vertedero autorizado.

Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas los fosos amenazasen derrumbarse, deberán ser entibados, aplicando las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por el agua.

En el caso de que penetrase agua en las excavaciones, ésta deberá ser evacuada antes del relleno de hormigón.

Se evitará, en lo posible, el uso de explosivos. Cuando su empleo sea imprescindible, su manipulación, transporte, almacenaje, etc., deberá ajustarse en todo a lo dispuesto la legislación vigente que regula el uso de este tipo de material.

En la excavación con empleo de explosivos, se cuidará que la roca no sea dañada debiendo arrancarse todas aquellas piedras movedizas que no forman bloques con la roca, o que no estén suficientemente empotradas en el terreno.

En estos casos se retirarán de las cercanías los ramajes o cualquier materia que pueda propagar un incendio. Caso de que existan líneas próximas o cualquier otro obstáculo que pudiera ser dañado, se arroparán los barrenos convenientemente, con el fin de evitar desperfectos.

Cuando se efectúen desplazamientos de tierras, la capa vegetal arable será separada de forma que pueda ser colocada después en su yacimiento primitivo, volviéndose a dar de esta forma su estado de suelo cultivable.

Terminada la excavación se procederá a la colocación del electrodo de puesta a tierra según lo estipulado en el Proyecto Tipo.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 104/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.2.5. Toma de tierra

En el caso de apoyos no frecuentados, se clavarán una o varias picas de cobre (electrodo de puesta a tierra) en una canalización anexo a la excavación del apoyo. Estas picas deberán quedar completamente clavadas verticalmente, con el fin de intentar que llegue a terreno permanentemente húmedo.

Cuando no pueda clavarse totalmente una pica, se cortará el trozo que no pueda clavarse y si la resistencia de puesta a tierra no es adecuada se buscará un lugar que estando a una distancia comprendida entre los 2,5 y 8 metros del hoyo de la cimentación pueda situarse un pozo para la clavar una segunda pica.

Este pozo tendrá una profundidad tal que el extremo de la pica quede como mínimo a 0,5 m de la rasante del terreno. Esta profundidad se dará como mínimo a la zanja de unión entre la segunda pica y el foso de la cimentación.

La línea de tierra atravesará la fundación del apoyo utilizando tubos del diámetro adecuado.

Para apoyos frecuentados se realizará una puesta a tierra en anillo cerrado, a una profundidad de al menos 0,50 m alrededor del apoyo, de forma que cada punto del mismo quede espaciado 1 m. como mínimo de las aristas del macizo de cimentación, unido a los montantes del apoyo mediante dos conexiones. En terrenos donde se prevean heladas se aconseja una profundidad mínima de 0,80 m.

A este anillo se conectarán cuatro picas de cobre de manera que se garantice un valor de tensión de contacto aplicada inferior a los reglamentarios. En caso contrario se adoptará alguna de las tres medidas indicadas en el apartado Clasificación de apoyos según su ubicación con el objeto de considerarlos exentos del cumplimiento de las tensiones de contacto.

En aquellos casos en los que se requiera la realización de tierras profundas se validará con EDE el procedimiento de ejecución.

En cualquier caso, una vez finalizada la instalación de puesta a tierra se facilitará una relación en la que figure el valor de la resistencia de puesta a tierra de cada apoyo, indicando asimismo qué apoyos disponen de toma de tierra en anillo, y cuales han necesitado la realización de tomas de tierra suplementarias por no haberse podido clavar la pica del fondo de la excavación. Además se adjuntará un croquis acotado con la disposición de las picas y de la línea de tierra de cada apoyo.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 105/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.2.6. Hormigonado de las cimentaciones de los apoyos

Comprende el hormigonado de los macizos de los apoyos, incluido el transporte y suministro de todos los áridos y demás elementos necesarios a pie de hoyo, el transporte y colocación de los anclajes y plantillas, así como la correcta nivelación de los mismos.

Salvo aceptación por parte del Director de Obra, la ejecución de la excavación no deberá proceder al hormigonado en más de 10 días naturales, para evitar que la meteorización de las paredes de los apoyos provoque su derrumbamiento.

2.2.6.1. Hormigón

Se empleará preferentemente, hormigón fabricado en plantas de hormigón. En casos excepcionales, y con la preceptiva autorización, se podrá realizar la mezcla de los componentes del hormigón con hormigonera, nunca a mano

En general se usará hormigón estructural en masa con una resistencia característica de 20 N/mm² (HM-20).

En caso de cimentaciones especiales que tuvieran que ser armadas, las resistencias deberán ser de 25 N/mm² o 30 N/mm² según se refleje en el diseño.

El tamaño máximo permitido del árido será de 40.

En resumen, los hormigones se exigirán como se detalla a continuación en la tabla 1.

Tabla 1. Tipos de hormigón

HORMIGON PREFABRICADO	HORMIGON EN MASA
HM-20 (Hormigones en masa).	
HA-25 (Hormigones armados).	HM-20 y con dosificación mínima de 200 kg de cemento por m ³ de mezcla.
Cemento del tipo Puz-350 o tipo Portland P-350.	
Consistencia blanda.	Consistencia blanda.
Tamaño máximo de árido 40.	Tamaño máximo de árido 40.
Ambiente agresivo sin heladas (Designación III).	Ambiente agresivo sin heladas (Designación III).

Se podrá exigir un documento de la planta de donde proceda el hormigón que certifique el cumplimiento de las Normas UNE aplicables e incluso tomar muestras de dicho hormigón y de

sus componentes según las Normas UNE correspondientes. En todos los casos se dispondrá de la Hoja de Suministro de la planta.

Queda terminantemente prohibido añadir agua al hormigón en la obra.

La tipología del hormigón a emplear para las cimentaciones estándares será, para terrenos normales, del tipo:

HM-20/B/40/IIIA

Esta expresión proviene de:

HM Hormigón en masa.

20 Resistencia característica en N/mm². B Consistencia blanda.

40 Tamaño máximo del árido en mm. IIIA Designación del ambiente.

2.2.6.2. Puesta en obra del hormigón

Se cuidará la limpieza del fondo de la excavación, y caso de ser necesario se achicará el agua que exista en los hoyos previamente al comienzo del hormigonado.

Previamente a la colocación de los anclajes o plantillas del apoyo se dispondrá, en la base de la cimentación, una solera de hormigón de limpieza de 10 a 20 cm. Se colocará, nivelará y aplomará la base del apoyo o el apoyo completo y se procederá a su hormigonado.

Se cuidarán las distancias entre los anclajes y las paredes de los hoyos, así como la colocación previa del tubo para los cables de la toma de tierra.

El vertido del hormigón se realizará con luz diurna (desde una hora después de la salida del sol hasta una hora antes de la puesta).

Se suspenderán las operaciones de hormigonado cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0° C o superior a 40° C.

Cuando se esperen temperaturas inferiores a 0° C durante el fraguado, se cubrirán las bancadas con sacos, papel, paja, etc.

Cuando se esperen temperaturas superiores a 40° C durante el fraguado se regará frecuentemente la bancada.

El hormigón se verterá por capas o tongadas y será vibrado evitando desplazamientos en la base del apoyo o del anclaje. Iniciado el hormigonado de un apoyo, no se interrumpirá el trabajo hasta que se concluya su llenado. Cuando haya sido imprescindible interrumpir un hormigonado, al reanudar la obra, se lavará con agua la parte interrumpida, para seguidamente barrerla con escoba metálica y cubrir la superficie con un enlucido de cemento bastante fluido.

Durante el vertido del hormigón se comprobará continuamente que la base del apoyo o los anclajes no se han movido, para lo cual no se retirarán los medios de medida y comprobación hasta que se haya terminado totalmente ésta operación.

Los medios de fijación de la base, de los anclajes o de los propios apoyos no podrán tocarse ni desmontarse hasta pasadas, como mínimo, 24 horas desde la terminación del hormigonado, incluidas las peanas.

La bancada que sobresale del nivel de tierra, incluso el enlucido, se hará con mortero de la misma dosificación que el empleado en la cimentación. Un exceso de cemento provoca el agrietamiento de la capa exterior.

Esta bancada que sobresale del terreno, o peana, tendrá terminación en forma de tronco de pirámide, mediante un vierteaguas de 5 cm de altura. En terrenos de labor, la peana sobresaldrá del terreno, en su parte más baja, un mínimo de 30 cm. Siendo esta altura en el resto de terrenos no inferior a 15 cm. Se cuidará que las superficies vistas estén bien terminadas.

2.2.6.2.1. Encofrados y recrecidos

En el caso de que necesariamente se hayan de realizar recrecidos en las cimentaciones de los apoyos, se detallarán las dimensiones del macizo de hormigón, número y tipo de hierro para la confección de la armadura y longitud de la misma.

Los encofrados que se utilicen para el hormigonado de las bancadas presentarán una superficie plana y lisa de tal manera que posibiliten el acabado visto del hormigón. Como regla general, los encofrados serán metálicos.

Se tomarán las medidas para que al desencofrar no se produzcan deterioros en las superficies exteriores, no utilizándose desencofrantes que perjudiquen las características del hormigón. Los encofrados exteriores no se retirarán antes de 24 horas después del vertido de la última capa de hormigón.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 108/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3REL65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Después de desencofrar, el hormigón se humedecerá exteriormente las veces que sea necesario para que el proceso de fraguado se realice satisfactoriamente, con un mínimo de 3 días.

2.2.6.2.2. Áridos y arenas

Los áridos, arenas y gravas a emplear deben cumplir fundamentalmente las condiciones de ser válidos para fabricar hormigones con la resistencia característica exigida en el presente documento. Existirán garantías suficientes de que no degradarán al hormigón a lo largo del tiempo y posibilitarán la manipulación del hormigón de tal manera que no sea necesario incrementar innecesariamente la relación agua/cemento. No se emplearán en ningún caso áridos que puedan tener piritas o cualquier tipo de sulfuros.

2.2.6.2.3. Cemento

El cemento utilizado será de tipo Portland P-350, en condiciones normales siendo preceptiva la utilización del P-350-Y cuando existan yesos y el PUZ-II-350 en las proximidades de la costa, marismas u otro medio agresivo.

Si por circunstancias especiales se estimara necesaria la utilización de aditivos o cementos de características distintas a los mencionados, será por indicación expresa del Director de Obra o a propuesta del Contratista, debiendo ser en este último caso aceptada por escrito por parte del Director de Obra.

2.2.6.2.4. Agua

El agua utilizada será procedente de pozo, galería o potabilizadoras, a condición que su mineralización no sea excesiva. Queda terminantemente prohibido el empleo de agua que proceda de ciénagas o esté muy cargada de sales carbonosas o selenitosas así como el agua de mar.

2.2.6.2.5. Control de calidad

El control de calidad del hormigón se extenderá especialmente a su consistencia y resistencia, sin perjuicio de que se compruebe el resto de las características de sus propiedades y componentes.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 109/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.2.6.2.6. Control de consistencia

La Consistencia del hormigón se medirá por el asiento en el cono de Abrams, expresada en número entero de centímetros. El cono deberá permanecer en la obra durante todo el proceso de hormigonado.

Para verificar este control se tomará una muestra de la amasada a pie de obra realizándose con la misma el ensayo de asentamiento en cono de Abrams.

El Director de Obra podrá realizar este control en cada una de las amasadas que se suministran.

2.2.6.2.7. Control de resistencia

Se realizará mediante el ensayo, en laboratorio acreditado, de probetas cilíndricas de hormigón de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura las cuales serán ensayadas a compresión los 28 días de edad. Las probetas serán fabricadas en obra y conservadas y ensayadas según Normas UNE. Se extraerán grupos de 4 probetas para cada ensayo y se requerirá, como mínimo, un ensayo de resistencia para cada LAMT ejecutada.

La resistencia estimada se determinará según los métodos e indicaciones preconizados de la "Instrucción de Hormigón estructural (EHE)" en vigor para la modalidad de "Ensayos de Control Estadístico del Hormigón".

La toma de muestras, conservación y rotura serán realizadas por el Contratista debiendo este presentar al Director de Obra los resultados mediante Certificado de un laboratorio acreditado. Si la resistencia estimada fuese inferior a la resistencia característica fijada, el Director de Obra procederá a realizar los ensayos de información que juzgue convenientes.

2.2.6.2.8. Ensayos a realizar con las gravas, las arenas y el agua

Cuando no se aporten datos suficientes de la utilización de los áridos en obras anteriores o cuando por cualquier circunstancia no se haya realizado el examen previo del Director de Obra, deberán realizarse necesariamente todos los ensayos que garanticen las características exigidas en la "Instrucción del Hormigón Estructural (EHE)" y por el presente Pliego de Condiciones.

Hace falta autorización expresa del Director de Obra para eximir de los ensayos.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 110/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Si el hormigón es fabricado en planta de hormigón industrial bastará aportar el certificado del tipo de hormigón fabricado, salvo que por el Director de Obra se exija expresamente los ensayos de los componentes del hormigón.

2.2.7. Instalación de apoyos

En la instalación de apoyos se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

2.2.7.1. Transporte y Acopio

Respecto al transporte y acopio de los apoyos se atenderá a lo expuesto en el apartado “Transporte, almacenamiento y acopio a pie de obra” del presente Pliego de Condiciones.

Las torres y apoyos se acopiarán con antelación suficiente y en consonancia con el ritmo de montaje e izado, evitando que estén en el campo excesivo tiempo sin ser utilizadas. Los tornillos se acopiarán a medida que se vayan a utilizar.

Las cargas en almacén y descargas en el campo se efectuarán con los medios adecuados para que las estructuras no sufran desperfecto alguno.

Los accesos que se empleen serán los mismos, siempre que sea posible, que se usaron para las labores de excavación.

Se descargarán las estructuras de tal manera que se haga el menor daño posible a los cultivos existentes.

No está permitido el acopio en cunetas de carreteras, caminos, y en general, en lugares que impidan el normal tráfico de personas y vehículos.

2.2.7.2. Armado

2.2.7.2.1. Consideraciones previas

No se podrá realizar modificación alguna en las barras y cartelas (corte de ingletes, taladros, etc.) ni sustitución de materiales. Cualquier modificación, bien sea en cartelas o angulares, deberá ser expresamente autorizada por el Director de Obra. La parte modificada deberá protegerse de la oxidación mediante la aplicación del correspondiente tratamiento de galvanizado con los productos de protección adecuados.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 111/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



En general no podrán ser utilizados en obra para el montaje de los apoyos sopletes o elementos de soldadura eléctrica u oxiacetilénica.

2.2.7.2.2. Tornillería

En cada unión se utilizará la tornillería indicada por el fabricante en los planos de montaje.

Los tornillos se limpiaran escurpulosamente antes de usarlos, y su apriete será el suficiente para asegurar el contacto entre las partes unidas. La sección de los tornillos viene determinada por el diámetro de los taladros que atraviesa. La longitud de los tornillos es función de los espesores que se unen, de tal modo que una vez apretados deberán sobresalir de la tuerca al menos dos hilos del vástago fileteado para permitir el graneteado.

Como norma general, los tornillos estarán siempre orientados con la tuerca hacia el exterior de la torre, y en el caso de posición vertical (crucetas y encuadramientos), la tuerca irá haciaarriba y se comprobará exhaustivamente en estos elementos su apriete y posterior graneteado. Se prohíbe expresamente golpear tornillos en su colocación.

Si el contratista observase que los tornillos no son los adecuados lo pondrá inmediatamente en conocimiento del Director de Obra.

2.2.7.2.3. Herramientas

Para el montaje de apoyos metálicos sólo se utilizará, para el apriete, llaves de tubo y para hacer coincidir los taladros, el punzón de calderero, el cual nunca se utilizará para agrandar los taladros.

Las herramientas y medios mecánicos empleados están correctamente dimensionados y se utilizarán en la forma y con los coeficientes de seguridad para los que han sido diseñados.

2.2.7.2.4. Montaje de apoyos y crucetas

Las barras de los apoyos metálicos deberán ser comprobadas a pie de obra antes de ser montadas, con objeto de asegurarse que no han sufrido deformaciones y torceduras en el transporte, debiendo procederse a su deshecho y sustitución en el caso de que esto haya ocurrido.

El sistema de montaje dependerá del tipo de apoyo y podrá realizarse de los siguientes modos:

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 112/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Armado en el suelo para posteriormente izar la torre completa con grúa o pluma.
- Armado e izado por elementos (barras o cuerpos) de la torre mediante grúa o pluma.

Cuando el armado del apoyo se realice en el suelo, se realizará sobre terreno sensiblemente horizontal y perfectamente nivelado con gatos y calces prismáticos de madera a fin de no producir deformaciones permanentes en barras o tramos.

Tanto en el armado en el suelo, como en el izado por elementos, no se apretarán totalmente las uniones hasta que la torre esté terminada y se compruebe su perfecta ejecución. El apriete será el suficiente para mantener las barras unidas.

En caso de roturas de barras y rasgado de taladros por cualquier causa, se procederá a la sustitución de los elementos deteriorados.

En el caso de chapa se comprobará la perfecta colocación de las crucetas, con arreglo al taladro de los postes.

2.2.7.3. Izado

No podrán comenzar los trabajos de izado de los apoyos antes de haber transcurrido siete días desde la finalización del hormigonado de los anclajes.

El sistema de izado deberá ser el adecuado a cada situación y tipo de apoyo dentro de los habitualmente sancionados por la práctica (con pluma y cabrestantes, con grúas, etc.), evitando causar daños a las cimentaciones y sin someter a las estructuras a esfuerzos para los que no estén diseñadas. En cualquier caso los apoyos se izarán suspendiéndolos por encima de su centro de gravedad.

Una vez izados los apoyos deberán quedar perfectamente aplomados, salvo aquellos cuya función sea fin de línea o ángulo, a los que se les dará una inclinación de 0.5 a 1% en sentido opuesto a la resultante de los esfuerzos producidos por los conductores.

En el izado de apoyos con grúa, ésta habrá de tener una longitud de pluma y una carga útil de trabajo suficiente para poder izar el apoyo más desfavorable, teniendo en cuenta los coeficientes de seguridad exigibles en este tipo de maquinaria. No está permitido izar con grúa aquellos apoyos que por encontrarse en zonas de viñedos, frutales, huertas, etc., pudiera provocar daño en los cultivos. Los accesos de las grúas serán los mismos que los usados para la obra civil y los acopios.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 113/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

En todos los casos en que se requiera el arriostrar la estructura o el apoyo con el fin de evitar deformaciones, se realizará por medio de puntales de madera o elementos metálicos preparados.

Para el izado de un apoyo que se encuentre en las proximidades de una línea eléctrica, es preceptiva la comunicación a la empresa propietaria de la línea de ésta circunstancia, al objeto de determinar si es necesaria la petición del descargo de la línea, o la conveniencia de tomar otras precauciones especiales.

Los posibles defectos que se observen en el galvanizado producidos como consecuencia de las operaciones de montaje e izado, serán subsanados con los productos de protección adecuados.

2.2.7.4. Apriete y graneteado

Una vez verificado el perfecto montaje de los apoyos se procederá al repaso de los mismos, comprobando que han sido colocados la totalidad de los tornillos y realizando de forma sistemática su apriete final mediante llave dinamométrica y el graneteado de las tuercas y los tornillos (3 granetazos en estrella) con el fin de impedir que se aflojen. Una vez finalizado el graneteado se procederá a proteger el conjunto de la oxidación mediante pintura de galvanizado en frío.

En ningún caso se realizará el graneteado de las torres armadas en el suelo con anterioridad al izado y a su apriete definitivo.

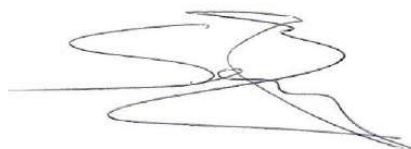
2.2.8. Tala y poda de arbolado

Cuando sea preciso, se procederá a la tala y poda del arbolado colindante con la servidumbre de la LAMT de acuerdo a la ICT-LAT 07 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Previamente a realizar las tareas de tala y poda se recabarán los permisos pertinentes.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 114/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.2.9. Placas de riesgo eléctrico y numeración de los apoyos

En cada apoyo se colocará una placa normalizada de “riesgo eléctrico”, utilizando alguna de las soluciones constructivas previstas no pudiéndose taladrar el montante del apoyo. Igualmente se numerará el apoyo y se codificarán los apoyos con seccionamiento.



Sergio Ferrer Baldomero.
Ingeniero Industrial Col. 1187

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 115/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5. PRESUPUESTO

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 116/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO LSMT LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN							
20RMT01	m MI. Conductor AI 3(1x240mm2) 12/20KV						
MI. conductor de MT de Aluminio y aislamiento seco de RH5Z1 12/20kV, de 3(1x240)mm2 AL XL-PE , incluso instala- do en canalización, conexionado y pequeño material.							
	Tramo 1	2	1.819,00		3.638,00		
	Tramo 3	2	941,00		1.882,00		
	Tramo 4	2	3.155,00		6.310,00		
	Tramo 5	2	1.781,00		3.562,00		
	Tramo 6	2	2.245,00		4.490,00		
						19.882,00	25,20 501.026,40
20RMT02	m MI. Canalización PE 200 mm prot 7						
MI. Canalización de PE 200 mm. de diámetro, de doble envolvente para canalizaciones enterradas, con grado de protección 7, incluso p.p. de curvas, guía pasacables, separadores, conexionado a arquetas, material complementario, pequeño material y mano de obra de montaje. Incluso sellado con espuma de poliuretano. Medida la longitud ejecutada.							
	Tramo 1	3	1.819,00		5.457,00		
	Tramo 3	3	941,00		2.823,00		
	Tramo 4	3	3.155,00		9.465,00		
	Tramo 5	3	1.781,00		5.343,00		
	Tramo 6	3	2.245,00		6.735,00		
						29.823,00	5,50 164.026,50
20RMT08	m MI. Tetratubo Control PE 4x40mm						
MI. Tetratubo de control curvable liso de PE 4x40 mm. de diámetro nominal, montado como canalización enterrada de media tensión. Incluso parte proporcional de uniones y conjunto soporte/abrazadera con los tubos o cables de canalización, material complementario, pequeño material y mano de obra de montaje. Medida la longitud ejecutada.							
	Tramo 1	1	1.819,00		1.819,00		
	Tramo 3	1	941,00		941,00		
	Tramo 4	1	3.155,00		3.155,00		
	Tramo 5	1	1.781,00		1.781,00		
	Tramo 6	1	2.245,00		2.245,00		
						9.941,00	4,92 48.909,72
20RMT042	m MI. Excavación, relleno, hormigonado y reposición 3T calzada						
MI. Excavación para zanja tipo 3 tubos de MT bajo prisma de hormigón en cruce de calzada según detalle de proyecto y normas de compañía. Incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y con p.p. de medios auxiliares. Según CTE. DB SE-C y NTE-ADZ. Incluso relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado. Incluso Hormigón HM-20 en zanja, para realización de prisma de canalizaciones realizado con medios mecánicos en tongadas de 20 cm. comprendiendo extendido vibrado y nivelado, incluso p.p. de línea de ladrillo hueco sencillo y cinta avisadora de instalaciones eléctricas, y reposición de firme. incluso medios auxiliares y mano de obra. Medido en perfil compactado.							
	Tramo 1	1	1.819,00		1.819,00		
	Tramo 3	1	941,00		941,00		
	Tramo 5	1	1.781,00		1.781,00		
	Tramo 6	1	2.245,00		2.245,00		
						6.786,00	39,75 269.743,50

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
20RMT043	m MI. Excavación, relleno, hormigonado y reposición 3T tierra MI. Excavación en zanja en tierra para zanja tipo 3 tubos de MT bajo prisma de hormigón en tierra según detalle de proyecto y normas de compañía. Incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y con p.p. de medios auxiliares. Según CTE. DB SE-C y NTE-ADZ. Incluso relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado. Incluso Hormigón HM-20 en zanja, para realización de prisma de canalizaciones realizado con medios mecánicos en tongadas de 20 cm. comprendiendo extendido vibrado y nivelado, incluso p.p. de línea de ladrillo hueco sencillo y cinta avisadora de instalaciones eléctricas, y reposición de tierra. incluso medios auxiliares y mano de obra. Medido en perfil compactado. Tramo 4	1	3.155,00			3.155,00			
							3.155,00	29,20	92.126,00
20RBT06	u Arqueta de paso de tipo A2 U. Arqueta de paso de tipo A2 del tipo normalizado por Compañía Sevillana de Electricidad; de hormigón prefabricado, construida según detalle recogido en planos, sobre lecho de arena, sellado de tubos, excavación, y transporte de tierras sobrantes a vertedero, medios auxiliares, material complementario, pequeño material y mano de obra. Medida la unidad ejecutada	138				138,00			
							138,00	220,25	30.394,50
20RBT26	Ud Tapa de Arqueta A2 U. Tapa y Marco para arqueta de paso de tipo A2 del tipo normalizado por Compañía e-Distribución; de fundición, construida según detalle recogido en planos, incluido clavo y arandela de señalización, medios auxiliares, material complementario, pequeño material y mano de obra. Medida la unidad ejecutada.	138				138,00			
							138,00	113,60	15.676,80
TOTAL CAPÍTULO LSMT LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN									1.121.903,42

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 118/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO LAMT LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN									
04.01	Ud Apoyo Aéreo-Subterráneo								
	Nuevo apoyo de conversión aéreo subterráneo de Media Tensión, incluyendo la aparamenta necesaria (AGR-18000-20) metálico de celosía, con capacidad de soportar esfuerzos de 2000 daN y altura de 20 metros reforzado, consistente en Conjunto pararrayos y seccionador trifásico de 24 kV, Suministro e instalación de distintos herrajes para la sujeción de las autoválvulas y terminaciones correspondientes, además de la puesta a tierra correspondiente, Antiescalo, Puesta a tierra, elementos de avifauna, suelo perimetral y suelo corta fuegos, totalmente terminado. Incluso elementos de protección Cut Our (fusibles).	2					2,00		
							2,00	7.836,00	15.672,00
03.02	MI Línea con conductor LA-56								
	Suministro y tendido de línea aérea simple circuito con conductor LA-56	1	517,00			517,00			
							517,00	2,89	1.494,13
03.03	Ud Cadena Aisladores								
	Suministro e instalación de cadena de aisladores, con longitud suficiente para el cumplimiento de la protección de Avifauna de Electrocución.	6				6,00			
							6,00	64,01	384,06
03.05	Ud Señalización de apoyos								
	Suministro e instalación de señalización de apoyos, incluso placas de peligro de muerte, tal como se indica en memoria.	2				2,00			
							2,00	11,73	23,46
03.06	Ud Protección avifauna								
	Suministro e instalación de protección avifauna (sistema antielectrocución), instalado en puentes de línea aérea y cadenas de aisladores, medido según número de cadenas de aisladores en apoyo Circuito.	6				6,00			
							6,00	79,19	475,14
03.04	Ud Puesta a tierra Apoyo								
	Ejecución de red de tierra con conjunto de picas necesarias para asegurar la resistencia menor a la reglamentaria, en apoyo , incluso caja de comprobación de puesta a tierra herraje, conexionado y medición según se indica en documento memoria y cálculos.	2				2,00			
							2,00	82,43	164,86
TOTAL CAPÍTULO LAMT LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN									18.213,65

JERONIMO SOTO VILLALBA			08/01/2025 22:24	PÁGINA 119/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/		
				

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO SS SEGURIDAD Y SALUD									
TOTAL CAPÍTULO SS SEGURIDAD Y SALUD									8.848,77

JERONIMO SOTO VILLALBA			08/01/2025 22:24	PÁGINA 120/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65		https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
				

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO GR GESTIÓN DE RESIDUOS							
TOTAL CAPÍTULO GR GESTIÓN DE RESIDUOS.....							18.376,02
TOTAL							1.167.341,86

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 121/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202599900171770. Fecha/Hora: 08/01/2025 22:24:58

RESUMEN DE PRESUPUESTO

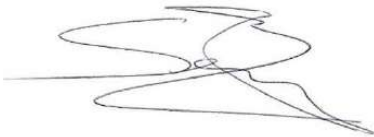
PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
LSMT	LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN.....	1.121.903,42	96,11
LAMT	LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN.....	18.213,65	1,56
SS	SEGURIDAD Y SALUD.....	8.848,77	0,76
GR	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	18.376,02	1,57
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		1.167.341,86	
21,00 % I.V.A.		245.141,79	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		1.412.483,65	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		1.412.483,65	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN CUATROCIENTOS DOCE MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

, a Diciembre 2024.

La dirección facultativa



Sergio Ferrer Baldomero.

Ingeniero Industrial Col. 1187

6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y
SALUD

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 123/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Índice de Estudio de Seguridad y Salud

1.	Objeto.....	1
2.	Datos de la obra.....	1
3.	Justificación del Estudio de Seguridad y Salud	2
1.	Memoria.	1
1.1.	Obligaciones del contratista.....	1
1.2.	Actividades básicas.....	1
1.3.	Identificación de riesgos.....	2
1.3.1.	Riesgos laborales.	2
1.3.2.	Riesgos y daños a terceros.....	5
1.4.	Medidas Preventivas.	5
1.4.1.	Prevención de riesgos laborales a nivel colectivo.	5
1.4.2.	Prevención de riesgos laborales a nivel individual.	7
1.4.3.	Prevención de riesgos de daños a terceros.	8
1.5.	Normativa aplicable.	8
2.	Pliego de Condiciones Técnicas.	1
2.1.	Relación no exhaustiva de normativa aplicable.....	1
2.2.	Comunicación de apertura.....	4
2.3.	Planificación y organización de las obras.	4
2.4.	Estructura organizativa del personal: contratas, subcontratas y trabajadores autónomos.	5
2.5.	Participación de los trabajadores: delegado de prevención, comité de seguridad y salud. 5	
2.6.	Plan de formación.	6
2.7.	Plan de información.	6
2.8.	Plan de mantenimiento de máquinas, útiles, etc.....	6
2.9.	Libro de incidencias.....	7

2.10.	Condiciones técnicas que se deben reunir.....	7
2.10.1.	Instalaciones de higiene y bienestar.....	7
2.10.2.	Instalaciones provisionales.....	8
2.10.3.	Maquinaria de obra, útiles y herramientas.....	13
2.10.4.	Medios auxiliares.....	16
2.10.5.	Áreas de acopios.....	16
2.10.6.	Medios y equipos de protección colectiva.....	18
2.10.7.	Equipos de protección individual.....	21
2.10.8.	Botiquín.....	23
2.10.9.	Reconocimiento médico obligatorio.....	23
2.10.10.	Señalización.....	24
2.11.	Normas y autorizaciones de uso de maquinaria y herramientas.....	25
2.12.	Formación e información de los trabajadores.....	25
2.13.	Organización preventiva y responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.....	27
2.14.	Condiciones de índole económica.....	27
2.14.1.	Costes directos para la prevención de riesgos laborales.....	27
2.14.2.	Criterios de medición y valoración.....	29
2.14.3.	Abono.....	29
3.	Mediciones y Presupuesto.....	1
4.	Planos.....	1

1. Objeto.

Este documento tiene por objeto la toma en consideración por el proyectista de los principios generales de prevención de riesgos y accidentes profesionales y servicios comunes sanitarios, al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización, a fin de planificar los trabajos a desarrollar simultáneamente o sucesivamente, así como la duración de los mismos.

Dado que el proyecto de obras redactado se incluye en los supuestos previstos en el apartado 1 del artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se elabora el **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD** que se adjunta a continuación.

2. Datos de la obra

- **Denominación de la obra:**

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE
SUBESTACIÓN
CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO,
29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

- **Descripción de la Obra:**

NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN
CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA
PROLONGO,
29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

- **Tipo de obra:**

Obra Civil y Eléctrica

- **Situación de la obra:**

Estación de Cártama - Campanillas

- **Ciudad:**

Cártama – Málaga.

- **Provincia:**

Málaga.

- **Promotor:**

FRIGORIFICOS ANDALUCES DE CONSERVAS DE CARNE
SA

3. Justificación del Estudio de Seguridad y Salud

Según el art. 4 del R.D. 1627/97 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se fijan cuatro supuestos que delimitan la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud o un Estudio Básico de Seguridad y Salud. Así pues, será preceptivo redactar el primero en proyectos de obras que se den alguno de los siguientes supuestos:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 Euros (75 millones de pesetas).
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

El presupuesto de Ejecución por Contrata de la obra proyectada asciende a la cantidad de:

P.E.C. = 1.412.483,65Euros.

El plazo de ejecución de las obras previsto es de 12 meses.

La influencia de la mano de obra en el costo total de la misma se estima en torno al 15%, y teniendo en cuenta que el costo medio de operario pueda ser del orden de 27.600 Euros/año por operario (2.300 Euros/mes x operario), obtenemos un total punta de operarios de:

$N^{\circ} \text{ Operarios} = (794.802,09 \times 0,15) / a (2.300 \times 12) \cong 8 \text{ Operarios}$

Al estar dentro de los supuestos previstos en el apartado 1 del artículo 4 del R.D. 1627/1997, se redacta el presente ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 127/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1. Memoria.

1.1. 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.

1.2. Actividades básicas.

Durante la ejecución de los trabajos en obra se pueden destacar como actividades básicas:

Tendido de cable subterráneo (C.S.)

- Desplazamiento de personal
- Transporte de materiales y herramientas
- Apertura y acondicionamiento de zanjas por el tendido de cables
- Extendida de cables subterráneos
- Realización de conexiones en cables subterráneos
- Reposición de tierras, cierre de zanjas, compactación del terreno y reposición del pavimento
- Maniobras necesarias para retirar y restaurar la tensión de un sector de la red
- Desmontaje de instalaciones (si es necesario)

Tendido de línea aérea (L.A.)

- Desplazamiento de personal
- Transporte de materiales y herramientas
- Excavaciones por fundamentos de palos para líneas aéreas
- Hormigonado de fundamentos
- Elevación de palos de hormigón, madera y plancha
- Alzamiento y montaje de palos de “celosía”
- Montaje de hierros y aisladores en palos
- Extendida de conductores sobre los palos
- Realización de conexiones en líneas aéreas
- Montaje de equipos de maniobra y protección

- Maniobras necesarias para retirar y restaurar la tensión de un sector de la red
- Desmontaje de instalaciones (si es necesario)
- Operaciones específicas para realizar trabajos en tensión

Construcción centro de Distribución, interior o intemperie (C.D.)

- Desplazamiento de personal
- Transporte de materiales y herramientas
- Obra civil por la construcción del edificio
- Excavaciones por los fundamentos de palos de líneas aéreas
- Hormigonado de fundamentos
- Levantamiento y montaje de palos de "celosía"
- Montaje de hierros y aisladores en los palos
- Montaje de equipos de maniobra, protección y transformadores
- Maniobras necesarias para retirar y restaurar la tensión de un sector de la red
- Desmontaje de instalaciones (si es necesario)

1.3. Identificación de riesgos.

1.3.1. Riesgos laborales.

- Caídas de personal al mismo nivel
 - Por deficiencias de tierra
 - Por pisar o tropezarse con objetos
 - Por malas condiciones atmosféricas
 - Por existencia de vertidos o líquidos
- Caídas de personal a distinto nivel
 - Por desniveles, zanjas o taludes
 - Por agujeros
 - Desde escaleras, portátiles o fijas
 - Desde andamio
 - Desde techos o muros
 - Desde apoyos
 - Desde árboles

C.S.	L.A.	C.T.
	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
	X	
	X	

- Caídas de objetos
 - Por manipulación manual
 - Por manipulación con aparatos elevadores
- Desprendimientos, hundimientos o ruinas
 - Apoyos
 - Elementos de montaje fijos
 - Hundimiento de zanjas, pozos o galerías
- Choques y golpes
 - Contra objetos fijos y móviles
 - Hundimiento de zanjas, pozos o galerías
- Atrapamientos
 - Con herramientas
 - Por maquinaria o mecanismos en movimiento
 - Por objetos
- Cortes
 - Con herramientas
 - Con máquinas
 - Con objetos
- Proyecciones
 - Por partículas sólidas
 - Por líquidos
- Contactos térmicos
 - Con fluidos
 - Con focos de calor
 - Con proyecciones
- Contactos químicos
 - Con sustancias corrosivas
 - Con sustancias irritantes
 - Con sustancias químicas
- Contactos eléctricos
 - Directos
 - Indirectas
 - Descargas eléctricas

X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
	X	
	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X		
X		
X		
X		
X		
X		
X		
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	

- Arco eléctrico
 - Por contacto directo
 - Por proyección
 - Por explosión en corriendo continua
- Manipulación de cargas o herramientas
 - Para desplazar, levantar o aguantar cargas
 - Para utilizar herramientas
 - Por movimientos repentinos
- Riesgos derivados del tráfico
 - Choque entre vehículos y contra objetos fijos
 - Atropellos
 - Falladas mecánicas y tumbada de vehículos
- Explosiones
 - Por atmósferas explosivas
 - Por elementos de presión
 - Por voladuras o material explosivo
- Agresión de animales
 - Insectos
 - Reptiles
 - Perros y gatos
 - Otros
- Ruidos
 - Por exposición
- Vibraciones
 - Por exposición
- Ventilación
 - Por ventilación insuficiente
 - Por atmósferas bajas en oxígeno
- Iluminación
 - Por iluminación ambiental insuficiente
 - Por deslumbramientos y reflejos
- Condiciones térmicas

X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X		
X		
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X		
X		
X		
X	X	
X	X	
X	X	
X		

- Por exposición a temperaturas extremas
- Por cambios repentino en la temperatura
- Por estrés térmico

X		

1.3.2. Riesgos y daños a terceros.

- Por la existencia de curiosos
- Por la proximidad de circulación vial
- Por la proximidad de zonas habitadas
- Por presencia de cables eléctricos con tensión
- Por manipulación de cables con corriente
- Por la existencia de cañerías de gas o de agua

C.S.	L.A.	C.T.
	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	
X	X	

1.4. Medidas Preventivas.

Para evitar o reducir los riesgos relacionados, se adoptarán las siguientes medidas:

1.4.1. Prevención de riesgos laborales a nivel colectivo.

- Se mantendrá la orden y la higiene en la zona de Trabajo.
- Se acondicionaran pasos por peatones.
- Se procederá al cierre, balizamiento y señalización de la zona de Trabajo
- Se dispondrá del número de botiquines adecuado al número de personas que intervengan en la obra.
- Las zanjas y excavaciones quedarán suficientemente manchadas y señalizadas.
- Se colocarán tapas provisionales en agujeros y arquetas hasta que no se disponga de las definitivas.
- Se revisará el estado de conservación de las escaleras portátiles y fijas diariamente, antes de iniciar el trabajo y nunca serán de fabricación provisional.
- Las escaleras portátiles no estarán pintadas y se trabajará sobre las mismas de la siguiente manera:
 - Sólo podrá subir un operario.
 - Mientras el operario está arriba, otro aguantará la escalera por la base
 - La base de la escalera no sobresaldrá más de un metro del plan al que se quiere acceder

- Las escaleras de más de 12 m se ligarán por sus dos extremos
- Las herramientas se subirán mediante una cuerda y en el interior de una bolsa
- Si se trabaja por encima de 2 m se utilizará cinturón de seguridad, anclado a un punto fijo diferente de la escalera
- Los andamios serán de estructura sólida y tendrán barandillas, barra a media altura y zócalo.
- Se evitará trabajar en diferentes niveles en la misma vertical y permanecer debajo de cargas suspensas.
- La maquinaria utilizada (excavación, elevación de material, tendido de cables, etc.) sólo será manipulada por personal especializado.
- Antes de iniciar el trabajo se comprobará el estado de los elementos situados por encima de la zona de Trabajo
- Las máquinas de excavación dispondrán de elementos de protección contra vuelcos.
- Se procederá al apuntalado de las zanjas siempre que el terreno sea blando o se trabaje además de 1,5 m de profundidad.
- Se comprobará el estado del terreno antes de iniciar la jornada y después de lluvia intensa.
- Se evitará el almacenado de tierras junto a las zanjas o agujeros de fundamentos.
- En todas las máquinas los elementos móviles estarán debidamente protegidos.
- Todos los productos químicos a utilizar (disolventes, grasas, gases o líquidos aislantes, aceites refrigerantes, pinturas, siliconas, etc.) se manipularán siguiendo las instrucciones de los fabricantes.
- Los armarios de alimentación eléctrica dispondrán de interruptores diferenciales y presas de tierra.
- Transformadores de seguridad por trabajos con electricidad en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad.
- Todo el personal tendrá que haber recibido una formación general de seguridad y además el personal que tenga que realizar trabajos en altura, formación específica en riesgos de altura.
- Por trabajos en proximidad de tensión el personal que intervenga tendrá que haber recibido formación específica de riesgo eléctrico.
- Los vehículos utilizados por transporte de personal y mercancías estarán en perfecto estado de mantenimiento y al cabo de la calle de la ITV.
- Se montará la protección pasiva adecuada a la zona de trabajo para evitar atropellos.
- En las zonas de trabajo que se necesite se montará ventilación forzada para evitar atmósferas nocivas.
- Se colocarán válvulas antiretroceso en los manómetros y en las cañas de los soldadores.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 133/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3REL065	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Las botellas o contenedores de productos explosivos se mantendrán fuera de las zonas de Trabajo.
- El movimiento del material explosivo y las voladuras serán efectuados por personal especializado.
- Se observarán las distancias de seguridad con otros servicios, por el que se requerirá tener un conocimiento previo del trazado y características de las mismas.
- Se utilizarán los equipos de iluminación que se precisen según el desarrollo y características de la obra (adicional o socorro).
- Se retirará la tensión en la instalación en que se tenga que trabajar, abriendo con un corte visible todas las fuentes de tensión, poniéndolas a tierra y en cortocircuito. Para realizar estas operaciones se utilizará el material de seguridad colectivo que se necesite.
- Sólo se restablecerá el servicio a la instalación eléctrica cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando.
 - Por la realización de trabajos en tensión el contratista dispondrá de:
 - Procedimiento de trabajo específico.
 - Material de seguridad colectivo que se necesite aceptación de la empresa eléctrica del procedimiento de trabajo.
 - Vigilancia constante de la cabeza de trabajo en tensión.

1.4.2. Prevención de riesgos laborales a nivel individual.

El personal de obra tiene que disponer, a todos los efectos, del material de protección individual que se relaciona y que tiene la obligación de utilizar dependiente de las actividades que realice:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada por el tipo de trabajo que se haga.
- Impermeable.
- Calzado de seguridad.
- Botas de agua.
- Trepadores y elementos de sujeción personal para evitar caídas entre diferentes niveles.
- Guantes de protección por golpes, cortes, contactos térmicos y contacto con sustancias químicas.
- Guantes de protección eléctrica.
- Guantes de goma, neopreno o similar para hormigonar, albañilerías, etc.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 134/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Ojeras de protección para evitar deslumbramientos, molestias o lesiones oculares, en caso de:
 - Arco eléctrico.
 - Soldaduras y oxidables.
 - Proyección de partículas sólidas.
 - Ambiente polvoriento.
- Pantalla facial.
- Orejeras y tapones por protección acústica.
- Protección contra vibraciones en brazos y piernas.
- Máscara autofiltrante para trabajos con ambiente polvoriento.
- Equipos autónomos de respiración.
- Productos repelentes de insectos.
- Aparatos asusta-perros.
- Pastillas de sal (estrés térmico).

Todo el material estará en perfecto estado de uso.

1.4.3. Prevención de riesgos de daños a terceros.

- Vallado y protección de la zona de trabajo con balizas luminosas y carteles de prohibido el paso.
- Señalización de calzada y colocación de balizas luminosas en calles de acceso a zona de trabajo, a los desvíos provisionales por obras, etc.
- Riesgo periódico de las zonas de trabajo donde se genere polvo.

1.5. Normativa aplicable.

La legislación aplicable al presente Plan de Seguridad y Salud es toda la normativa española en vigor de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad Industrial, siendo la más significativa la que se detalla a continuación:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 135/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

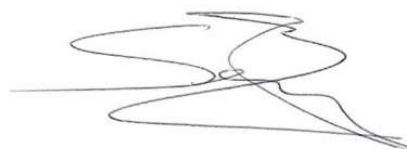
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 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 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- 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 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 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 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 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 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.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 136/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 1439/2010, de 5 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes, aprobado por Real Decreto 783/2001, de 6 de julio.
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (artículos no derogados)
- Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, sus correcciones, modificaciones y ampliaciones
- Reglamento General de Circulación, sus correcciones, modificaciones y ampliaciones
- Código de Circulación, sus correcciones, modificaciones y ampliaciones

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 137/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Reglamento de Aparatos a Presión, sus correcciones, modificaciones y ampliaciones, y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos, sus correcciones, modificaciones y ampliaciones y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento sobre transportes de mercancías peligrosas por carretera (TPC), sus correcciones, modificaciones y ampliaciones.
- 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 3275/1982 de 12 de Noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, así como las Órdenes de 6 de julio de 1984, de 18 de octubre de 1984 y de 27 de noviembre de 1987, por las que se aprueban y actualizan las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Decreto 166/2005, de 12 de julio, por el que se crea el Registro de Coordinadores y Coordinadoras en materia de seguridad y salud, con formación preventiva especializada en las obras de construcción, de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Orden de 20 de mayo de 1952, que aprueba el reglamento de seguridad e higiene en el trabajo de la construcción y obras públicas. (modificada por la orden de 10 de diciembre de 1953).
- Orden de 10 diciembre de 1953 (cables, cadenas, etc., en aparatos de elevación, que modifica y completa la orden ministerial de 20 mayo de 1952, que aprueba el reglamento de seguridad e higiene en la construcción y obras públicas).
- Orden de 23 de septiembre de 1966 por la que se modifica el artículo 16 del Reglamento de Seguridad del Trabajo para la Industria de la Construcción de 20 de mayo de 1952.



Sergio Ferrer Baldomero.
 Ingeniero Industrial Col. 1187

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 138/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2. Pliego de Condiciones Técnicas.

2.1. Relación no exhaustiva de normativa aplicable.

1. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
2. Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
3. Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
4. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
5. Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
6. Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
7. Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
8. 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.
9. 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.
10. Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
11. 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.
12. 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.
13. Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
14. Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 139/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

15. 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.
16. Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
17. Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
18. 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.
19. 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.
20. 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.
21. Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
22. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
23. Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
24. Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
25. Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos.
26. Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
27. Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores.
28. Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
29. Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
30. Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 140/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

31. Real Decreto 1439/2010, de 5 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes, aprobado por Real Decreto 783/2001, de 6 de julio.
32. Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
33. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
34. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (artículos no derogados)
35. Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, sus correcciones, modificaciones y ampliaciones
36. Reglamento General de Circulación, sus correcciones, modificaciones y ampliaciones
37. Código de Circulación, sus correcciones, modificaciones y ampliaciones
38. Reglamento de Aparatos a Presión, sus correcciones, modificaciones y ampliaciones, y sus instrucciones técnicas complementarias.
39. Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos, sus correcciones, modificaciones y ampliaciones y sus instrucciones técnicas complementarias.
40. Reglamento sobre transportes de mercancías peligrosas por carretera (TPC), sus correcciones, modificaciones y ampliaciones.
41. 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.
42. Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, así como las Órdenes de 6 de julio de 1984, de 18 de octubre de 1984 y de 27 de noviembre de 1987, por las que se aprueban y actualizan las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.
43. Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
44. Decreto 166/2005, de 12 de julio, por el que se crea el Registro de Coordinadores y Coordinadoras en materia de seguridad y salud, con formación preventiva especializada en las obras de construcción, de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
45. Orden de 20 de mayo de 1952, que aprueba el reglamento de seguridad e higiene en el trabajo de la construcción y obras públicas. (modificada por la orden de 10 de diciembre de 1953).
46. Orden de 10 diciembre de 1953 (cables, cadenas, etc., en aparatos de elevación, que modifica y completa la orden ministerial de 20 mayo de 1952, que aprueba el reglamento de seguridad e higiene en la construcción y obras públicas).

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 141/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

47. Orden de 23 de septiembre de 1966 por la que se modifica el artículo 16 del Reglamento de Seguridad del Trabajo para la Industria de la Construcción de 20 de mayo de 1952.

2.2. Comunicación de apertura.

La comunicación de apertura previa o reanudación de actividades en los centros de trabajo está regulada por la Orden de 6 de mayo de 1988 (BOE nº117, de 16 de mayo), modificada por la Orden de 29 de abril de 1999 (BOE nº124, de 25 de mayo)2. Y por la Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.

La comunicación de apertura del centro de trabajo que realiza el contratista a la autoridad laboral competente deberá incluir el plan de seguridad y salud. Se realiza según impreso normalizado que te facilitan en delegación. Se presenta en la delegación de trabajo de la comunidad. En las obras de construcción incluidas en el ámbito de aplicación del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, deberá ser previa al comienzo de los trabajos

2.3. Planificación y organización de las obras.

Se deberá Planificar cada actividad, de forma que se recojan tanto las medidas preventivas a implantar en la obra (protecciones colectivas, individuales, normas de comportamiento, señalización...) como las iniciativas y procedimientos que se pondrá en práctica en la obra para cumplir con sus obligaciones legales. Dicha planificación no sólo deberá concretar todos los aspectos preventivos fijados en el estudio sino que deberá desarrollar y complementar los aspectos preventivos relacionados con las unidades, actividades o métodos constructivos no previstos en el estudio.

Las acciones preventivas que se lleven a cabo en la obra estarán constituidas por el conjunto coordinado de medidas, cuya selección deberá dirigirse a:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar, adoptando las medidas pertinentes.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la selección de los métodos de trabajo y de

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 142/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3REL65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

producción, con miras, en especial, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.

- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entraña poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

En la selección de las medidas preventivas se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que las mismas pudieran implicar, debiendo adoptarse, solamente, cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existen alternativas razonables más seguras.

2.4. Estructura organizativa del personal: contratas, subcontratas y trabajadores autónomos.

En obra y cumpliendo los mínimos exigidos por el estudio, se detallara y concretara los miembros y responsables de la misma y la distribución de funciones y responsabilidades de los técnicos de prevención o seguridad, los recursos preventivos, los posibles trabajadores designados y del propio servicio de prevención, en la modalidad elegida para el centro de trabajo de la obra. Dicha organización preventiva deberá garantizar el cumplimiento de las obligaciones preventivas en la obra.

2.5. Participación de los trabajadores: delegado de prevención, comité de seguridad y salud.

En la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establece el derecho de los trabajadores y trabajadoras a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo, y formando parte de él se recoge el derecho a la participación en materia de prevención de riesgos laborales, llevándose a cabo mediante los Delegados y Delegadas de Prevención y los Comités de Seguridad y Salud.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 143/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.6. Plan de formación.

El plan de Formación pretende atender, por un lado, las necesidades de formación dirigidas a la integración de la prevención de la producción, a través de los mandos de la empresa, por otro, impartir a los trabajadores la formación necesaria y suficiente con la finalidad de obtener mayores niveles de Seguridad y Salud para los mismos. Para que dicha formación sea eficaz deberá ser coherente con los riesgos del puesto de trabajo, siendo una formación continua.

2.7. Plan de información.

De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

2.8. Plan de mantenimiento de máquinas, útiles, etc...

Se adoptarán las medidas necesarias con el fin de que, mediante su mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en un nivel tal que satisfagan las condiciones de seguridad y salud requeridas.

Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación deberán ser realizados por trabajadores específicamente capacitados para ello. Las operaciones de mantenimiento deberán poder efectuarse cuando el equipo de trabajo está parado. Si ello no fuera posible, deberán poder adoptarse las medidas de protección pertinentes para la ejecución de dichas operaciones, o éstas deberán poder efectuarse fuera de las zonas peligrosas.

Los trabajadores deberán poder acceder y permanecer en condiciones de seguridad en todos los lugares necesarios para efectuar las operaciones de producción, ajuste y mantenimiento de los equipos de trabajo.

Para cada equipo de trabajo que posea un libro de mantenimiento es necesario que éste se encuentre actualizado. Deberá establecerse un plan de mantenimiento riguroso.

Asimismo, diariamente se comprobará el estado de funcionamiento de los órganos de mando y elementos sometidos a esfuerzo.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 144/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3REL65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.9. Libro de incidencias

Según el R.D. 1627/97, artículo 13, de condiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras nos dice que en cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento al Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias.

El Libro de Incidencias será facilitado por, el colegio profesional al que pertenezca el Coordinador de Seguridad y Salud, o bien por la oficina de Supervisión de Proyectos de las Administraciones donde se realice la obra. Es necesario que exista un control de mismo, y además que este numerado y registrado.

El Libro de Incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del Coordinador de Seguridad y Salud, o cuando no fuera necesario la designación del mismo, en poder de la Dirección Facultativa. Se aconseja informar a todos de el lugar donde se deposite el Libro de Incidencias, así como responsabilizaremos a la persona que se le entregue para su custodia, mediante escrito.

A dicho Libro de Incidencias tendrán acceso: La dirección facultativa de la obra, el contratista y subcontratista y los trabajadores autónomos, las personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas interviniente en la obra, los representantes de los trabajadores, los técnicos de los órganos especializados en materia de Seguridad y Salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador durante la fase de obra, o cuando no sea necesario la designación del mismo, la dirección facultativa, deberá notificarla al Contratista principal afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

En el caso de que la anotación se refiera a un incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo de la Seguridad y Salud en el plazo e 24 horas, según establece el R.D. 1109/07 que desarrolla la Ley 32/06 reguladora de la subcontratación.

2.10. Condiciones técnicas que se deben reunir

2.10.1. Instalaciones de higiene y bienestar

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

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 145/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.10.2. Instalaciones provisionales

Las instalaciones deberán realizarse de forma que no constituyan un peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas queden protegidas de manera adecuada contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Para la realización y selección de material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberán tomar en consideración el tipo y la potencia de energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra, especialmente las que estén sometidas a influencias exteriores, deberán ser regularmente verificadas y mantenidas en buen estado de funcionamiento.

Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y quedar claramente indicadas.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

a) Personal instalador.

El montaje de la instalación deberá efectuarlo, necesariamente, personal especializado a las órdenes de un técnico titulado. Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá

poner a disposición del responsable del seguimiento del Plan de Seguridad la certificación acreditativa de lo expuesto en el párrafo anterior.

b) Ubicación y distribución de los cuadros eléctricos.

Se colocarán en lugares sobre los que no exista riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite los riesgos de tal contingencia. Esta protección será extensible tanto al lugar en que se ubique cada cuadro cuanto a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Todos los cuadros de la instalación eléctrica provisional estarán debidamente separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos y siempre dentro del recinto de la obra.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 146/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso, tales como escombros, áreas de acopio de materiales, etc.

La base sobre la que pisen las personas que deban acceder a los cuadros para su manipulación estará constituida por una tarima de material aislante, elevada del terreno al menos 25 cm. para evitar los riesgos derivados de posibles encharcamiento.

Existirá un cuadro general del que se tomarán las derivaciones para otros auxiliares, facilitando así la conexión de máquinas y equipos portátiles y evitando tendidos eléctricos largos. Dentro de lo posible, el cuadro general se colocará en lugar próximo a las oficinas de obra o en el que estén las personas encargadas del mantenimiento de la instalación.

c) Condiciones de seguridad de los cuadros eléctricos.

Los distintos elementos de todos los cuadros -principales y secundarios o auxiliares se colocarán sobre una placa de montaje de material aislante. Todas las partes activas de la instalación estarán aisladas para evitar contactos peligrosos.

En el cuadro principal o de origen de la instalación- se dispondrán dos interruptores diferenciales: uno para alumbrado y otro para fuerza. la sensibilidad de los mismos será de:

- Para la instalación de alumbrado: 30 m. A.
- Para la instalación de fuerza: 300 m. A.

El sistema de protección, en origen, se complementará mediante interruptores magnetotérmicos, para evitar los riesgos derivados de las posibles sobrecargas de líneas. Se colocará un magnetotérmico para cada circuito que se disponga.

El conjunto se ubicará en un armario metálico, cuya carcasa estará conectada a la instalación de puesta a tierra y que cumpla, según las normas U.N.E., con los siguientes grados de protección:

- Contra la penetración de cuerpos sólidos extraños: I.P.5.
- Contra la penetración de líquidos: I.P.5.
- Contra impactos o daños mecánicos: I.P.5.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 147/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

El armario dispondrá de cerradura, cuya apertura estará al cuidado del encargado o del especialista que sea designado para el mantenimiento de la instalación eléctrica.

Los cuadros dispondrán de las correspondientes bases de enchufe para la toma de corriente y conexión de los equipos y máquinas que lo requieran. Estas tomas de corriente se colocarán en los laterales de los armarios, para facilitar que puedan permanecer cerrados.

Las bases permitirán la conexión de equipos y máquinas con la instalación de puesta a tierra.

Podrá excluirse el ubicar las bases de enchufe en armarios cuando se trate de un cuadro auxiliar y se sitúe en zonas en las que no existan los riesgos que requieran los antes citados grados de protección.

Las tomas de corriente irán provistas de un interruptor de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

En el caso de máquinas de elevación y transporte, la instalación, en su conjunto, se podrá poner fuera de servicio mediante un interruptor de corte omnipolar general, accionado a mano y colocado en el circuito principal. Este interruptor deberá estar situado en lugar fácilmente accesible desde el suelo, en el mismo punto en que se sitúe el equipo eléctrico de accionamiento, y será fácilmente identificable mediante rótulo indeleble.

d) Instalación de puesta a tierra.

Las estructuras de máquinas y equipos y las cubiertas de sus motores cuando trabajen a más de 24 voltios y no posean doble aislamiento, así como las cubiertas metálicas de todos los dispositivos eléctricos en el interior de cajas o sobre ellas, deberán estar conectadas a la instalación de puesta a tierra.

La resistencia a tierra estará en función de la sensibilidad del interruptor diferencial del origen de la instalación. Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos, cualesquiera que sean éstos. Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores.

Las condiciones mínimas de los elementos constitutivos de la instalación deberán ajustarse a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, en su Instrucción 039.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 148/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3REL65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Los electrodos podrán ser de cobre o de hierro galvanizado y usarse en forma de pica o placas.

En el caso de picas:

- El diámetro mínimo de las de cobre será de 14 mm.
- El diámetro exterior mínimo de las de hierro galvanizado será de 25 mm.
- La longitud mínima, en ambos casos, será de 2 m.

En el caso de placas:

- El espesor mínimo de las de cobre será de 2 mm.
- El espesor mínimo de las de hierro galvanizado será de 2,5 mm.
- En ningún caso, la superficie útil de la placa será inferior a 0,5 m².

El uso de otros materiales deberá estar ajustado a las exigencias del antes citado Reglamento y ser objeto de cálculo adecuado, realizado por técnico especialista. Aquellos electrodos que no cumplan estos requisitos mínimos serán rechazados.

El terreno deberá estar tan húmedo como sea posible.

e) Conductores eléctricos.

Las líneas aéreas con conductores desnudos destinados a la alimentación de la instalación temporal de obras sólo serán permitidas cuando su trazado no transcurra por encima de los locales o emplazamientos temporales que, además, sean inaccesibles a las personas, y la traza sobre el suelo del conductor más próximo a cualquiera de éstos se encuentre separada de los mismos 6 m. como mínimo.

En caso de conductores aislados no se colocarán por el suelo, en zonas de paso de personas o de vehículos, ni en áreas de acopio de materiales. Para evitarlo, en tales lugares se colocarán elevados y fuera del alcance de personas y vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente. Esta preocupación se hará extensiva a las zonas encharcadas o con riesgo de que se encharquen.

Los extremos de los conductores estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión. Se prohibirá que se conecten directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe. Caso de que se tengan que realizar empalmes, la operación la efectuará

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 149/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3REL65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

personal especializado y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

Los conductores aislados, utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores, serán de 1.000 voltios de tensión normal, como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómeros o plásticos de 440 voltios, como mínimo, de tensión nominal.

f) Lámparas eléctricas portátiles.

Estos equipos dispondrán de:

- Mango aislante.
- Dispositivo protector mecánico de la lámpara.

Su tensión de alimentación no podrá ser superior a 24 voltios (tensión de seguridad), a no ser que sea alimentada por un transformador de separación de circuitos.

g) Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico.

Todos los equipos y herramientas de accionamiento eléctrico que se utilicen en obra tendrán su placa de características técnicas en buen estado, de modo que sus sistemas de protección puedan ser claramente conocidos.

Todas las máquinas de accionamiento eléctrico se desconectarán tras finalizar su uso, aunque la paralización sea por corto espacio de tiempo, si quedan fuera de la vigilancia del operario que la utiliza.

Cada operario deberá estar advertido de los riesgos que conlleva cada máquina. En ningún caso se permitirá su uso por personal inexperto.

Cuando se empleen máquinas en lugares muy conductores, la tensión de alimentación no será superior a 24 voltios, si no son alimentados por un transformador de separación de circuitos.

h) Conservación y mantenimiento.

Diariamente se efectuará una revisión general de la instalación, comprobándose:

- Funcionamiento de interruptores diferenciales y magnetotérmicos.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 150/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Conexión de cada cuadro y máquina con la red de tierra. Asimismo, se verificará la continuidad de los conductores a tierra.
- El grado de humedad de la tierra en que se encuentran enterrados los electrodos de puesta a tierra.
- Que los cuadros eléctricos permanecen con la cerradura en correcto estado de uso.
- Que no existen partes en tensión al descubierto en los cuadros generales, en los auxiliares y en los de las distintas máquinas.

Cada vez que entre en la obra una máquina de accionamiento eléctrico deberá ser revisada respecto a sus condiciones de seguridad.

Todos los trabajos de conservación y mantenimiento así como las revisiones periódicas, los efectuará un instalador autorizado, que extenderá el correspondiente parte en el que se reflejará el trabajo realizado. Una de las copias se entregará al responsable del seguimiento del Plan de Seguridad.

Antes de iniciar los trabajos de reparación de cualquier elemento de la instalación, se comprobará que no existe tensión, mediante aparatos destinados a tal efecto. Al desconectar la instalación para efectuar tales operaciones, se adoptarán medidas excepcionales para evitar que alguien, de manera accidental, pueda conectarla nuevamente. Para ello se dispondrá de señales claras y se conservará la llave del cuadro o se colocará junto a él una persona que vigile ante cualquier contingencia. El operario que efectúe tales operaciones usará de manera complementaria equipos de protección individual y herramientas aislantes homologadas, de acuerdo con las características de la instalación.

2.10.3. Maquinaria de obra, útiles y herramientas

Toda la maquinaria contará con el certificado CE del fabricante o adecuación al R.D. 1215/1997 de Equipos de trabajo.

Cada máquina, útil o herramienta se ajustará a las condiciones del trabajo a realizar y su usuario deberá hacer un uso correcto de las mismas.

La maquinaria dispondrá de todos los accesorios de prevención establecidos. Serán manejadas por personal especializado. Se mantendrán en buen uso, para lo cual se

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 151/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

someterán a revisiones periódicas y en caso de averías o mal funcionamiento se paralizarán hasta su reparación.

Los elementos de protección, tanto personales como colectivos, deberán ser revisados periódicamente para que puedan cumplir eficazmente su función.

Toda la maquinaria, equipos y medios auxiliares a emplear durante la ejecución de las obras, cumplirán los reglamentos que les afecten.

Toda la maquinaria de elevación, de acuerdo con el Artículo 103 de la O.G.S.H.T., estará sometida a un seguro de mantenimiento, cuyo control se llevará a través del libro de mantenimiento.

En el resto de la maquinaria, se llevará el mismo tipo de control sobre homologación, inspecciones técnicas (ITV) etc.

Además de las prescripciones particulares de este Pliego, se cumplirá en cada caso lo especificado en la vigente O.G.S.H.T. y O.T.C.V.C., Reglamento de Seguridad en las Máquinas, etc.

Las máquinas-herramientas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación. Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, etc.).

Las carcasas protectoras de seguridad a utilizar, permitirán la visión del objeto protegido (tambores de enrollamiento, por ejemplo).

Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.

Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.

Los equipos de bombeo o inyección tendrán unas características capaces de soportar una presión doble de la presión de trabajo.

Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 152/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Las partes activas de cualquier elemento de seguridad no serán accesibles en ningún caso, no sirviendo como protección contra contactos directos los barnices, esmaltes, papeles o algodones.

Las máquinas que estén funcionando de manera irregular o que se encuentren averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.

Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "MÁQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".

La misma persona que instale el letrero de aviso de "máquina averiada" será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.

Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.

Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

Para el caso de corte de suministro de energía, se recomienda la protección de las máquinas con un dispositivo automático de desconexión, de forma que al restituirse el suministro, el rearme de la máquina sea necesario, para su puesta en servicio.

Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica, será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.

Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes. El equipo contra incendios que se disponga en la obra deberá ser suficiente para sofocar cualquier incendio que pueda originarse en la misma.

La circulación de vehículos fuera de las vías de uso público deberá hacerse siempre por itinerarios previamente señalizados. Los vehículos deberán estar adecuadamente equipados para prevenir accidentes, teniendo en cuenta la zona donde se desarrolle el trabajo.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 153/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.10.4. Medios auxiliares

Es responsabilidad del Contratista, asegurarse de que todos los equipos, medios auxiliares y máquinas empleados en la obra, cumplen con los RRDD. 1.215/1997, 1.435/1992 y 56/1995.

Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

La utilización, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso suministrado por su fabricante. A tal fin, y en aquellas circunstancias cuya seguridad dependa de las condiciones de instalación, los medios auxiliares, máquinas y equipos se someterán a una comprobación inicial y antes de su puesta en servicio por primera vez, así como a una nueva comprobación después de cada montaje en un lugar o emplazamiento diferente.

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.

Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", durante la ejecución de la obra debe tener, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.

En obra se adoptará las medidas necesarias para que los medios auxiliares, máquinas y equipos que se utilicen en la obra sean adecuados al tipo de trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido se tendrán en cuenta los principios ergonómicos, especialmente en cuanto al diseño del puesto de trabajo y la posición de los trabajadores durante la utilización de los medios auxiliares, máquinas y equipos.

2.10.5. Áreas de acopios

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

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 154/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Se deben planificar y señalar las zonas de acopios y escombros.

Se realizarán acopios adecuados, evitando el riesgo de derrumbamiento y dejando libres las zonas de paso.

Estos acopios se pueden hacer:

a) Acopios de materiales paletizados.

Los materiales paletizados permiten mecanizar las manipulaciones de cargas, siendo en sí una medida de seguridad para reducir los sobreesfuerzos, lumbalgias, golpes y trapamientos.

También incorporan riesgos derivados de la mecanización, para evitarlos se debe:

- Acopiar los palets sobre superficies niveladas y resistentes.
- No se afectarán los lugares de paso.
- En proximidad a lugares de paso se deben señalar mediante cintas de señalización.
- La altura de las pilas no debe superar la altura que designe el fabricante.
- No acopiar en una misma pila palets con diferentes geometrías y contenidos.
- Si no se termina de consumir el contenido de un palet se flejará nuevamente antes de realizar cualquier manipulación.

b) Acopios de materiales sueltos.

El abastecimiento de materiales sueltos a obra se debe tender a minimizar, remitiéndose únicamente a materiales de uso discreto. Los materiales se dispondrán clasificados por tamaños y tipos de forma que sea fácil su búsqueda.

Los soportes, carteles, cerchas, etc., se dispondrán horizontalmente, separando las piezas mediante tacos de madera que aíslen el acopio del suelo y entre cada una de las piezas.

Los acopios se realizarán sobre superficies niveladas y resistentes.

No se afectarán los lugares de paso.

En proximidad a lugares de paso se deben señalar mediante cintas de señalización.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 155/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.10.6. Medios y equipos de protección colectiva

En su conjunto son las más importantes y se emplean acordes a las distintas unidades o trabajos a ejecutar.

También en ellas podemos distinguir: unas de aplicación general, es decir, que tienen o deben tener presencia durante toda la obra (cimientos, señalización, instalaciones eléctricas, extintores, etc.) y otras que se emplean sólo en determinados trabajos: andamios, barandillas, redes, vallas, etc.

Vallas autónomas de limitación y protección

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad y en caso necesario se instalará un balizamiento luminoso. Estarán dotadas de elementos que permitan su mutuo arriostramiento, de manera que conformen entre todas ellas un conjunto sólido, estable y resistente a los hurtos y actos vandálicos.

Topes contra desplazamiento de vehículos

Se podrán realizar con tablones de 30 x 30 cm de sección o superior, y longitud de tres veces la anchura máxima de los vehículos que se pretende proteger. Se fijarán al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma de la misma eficacia.

Pasillos de seguridad

Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones enbridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones.

Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa). Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta.

Barandillas

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

Dispondrán de listón superior a una altura de 90 cm, de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas. Llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié de 20 cm de altura.

Redes

Serán de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan con garantía la función protectora para las que están previstas. La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se realizará mediante la utilización de pescantes tipo horca.

El extremo inferior de la red se anclará a horquillas de hierro. La cuerda de seguridad será como mínimo de 10 mm de diámetro y los módulos de la red serán atados entre sí con cuerda de poliamida, de un diámetro mínimo de 3 mm.

Los soportes y anclajes de las redes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos, de acuerdo con su función protectora.

Cables de sujeción de cinturón de seguridad y anclajes

Cables fijadores para arneses anticaídas, fabricados en acero torcido con un diámetro de 8 mm, incluso parte proporcional de aprietos atornillados de acero para formación de lazos, montaje, mantenimiento y retirada.

Los cables de hilo de acero serán fabricados por torsión con un diámetro de 6 mm, con una resistencia a tracción de 2.500 Kg. Los lazos se formarán mediante casquillos electrofijados protegidos interiormente con guardacabos.

Previamente a su utilización serán verificados mediante una prueba de resistencia realizada por el técnico de seguridad y salud de la empresa adjudicataria de los trabajos.

Plataformas de trabajo

Las plataformas y pasarelas andamiadas que se utilicen como medio de paso o desde las que se realicen trabajos, dispondrán de accesos fáciles y seguros, se mantendrán libres de obstáculos, y adoptándose las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo. Todos estos elementos tendrán como mínimo 60 cm de ancho y los situados a más de 2 m del suelo además estarán dotadas de barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié.

Escaleras de mano

Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes. No podrán utilizarse para alturas superiores a 4 m. Los peldaños de las escaleras serán de una sola pieza y no podrán estar fijados a los largueros con clavazón.

Andamios

Los elementos y sistemas de unión de las diferentes piezas constitutivas de un andamio, además de cumplir con las condiciones de carga a que vayan a estar sometidas, asegurarán perfectamente su función de enlace con las debidas condiciones de fijeza y permanencia.

El Director de la Obra establecerá las condiciones de protección ignífuga y antipútrica para todos los elementos de madera, que en todo caso estará siempre descortezada y sin pintar.

Los tablonos que forman el piso de un andamio se dispondrán de modo que no puedan moverse ni ocasionar basculamiento, deslizamiento o cualquier tipo de movimiento peligroso. El piso será continuo, es decir sin huecos, y de un ancho mínimo de sesenta (60) cm para alturas menores de cuatro (4) metros, y de un (1) metro para alturas superiores.

Lonas

Serán de buena calidad y de gran resistencia a la propagación de la llama.

Señalización y balizamiento

Las señales, cintas, balizas y boyas estarán de acuerdo con la normativa vigente.

Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 m A y para fuerza de 300 m A.

La red de tierra estará formada por un cable desnudo de cobre de 10 mm de diámetro, presillas de conexión, arquetas de fábrica de ladrillo hueco doble de 7 cm, para conexión, dotada de tapa de hormigón y tubos pasacables.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con las sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

Extintores

Se instalarán extintores de acuerdo a lo especificado en el Plan de Emergencias de la obra a elaborar por la empresa adjudicataria de los trabajos.

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, siendo su capacidad mínima de 5 kg.

Se revisaran periódicamente y serán recargados si es necesario. Asimismo, se instalarán en los lugares de más riesgo a la altura de 1,50 mts. del suelo y se señalizarán de forma reglamentaria.

Riegos

Las pistas y explanadas para movimiento de vehículos o maquinaria se regarán convenientemente para que no se produzca levantamiento de polvo por el tránsito de los mismos.

Medios auxiliares de topografía

Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc., serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.

2.10.7. Equipos de protección individual

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

Una condición que obligatoriamente cumplirán estas protecciones personales es la normativa que les afecta, R.D. 140/1992, de 20 de Noviembre y el R.D. 159/1995, de 3 de Febrero, por el que se modifica el anterior. En aquellos casos en que no existiera homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones que se les exigen.

Con objeto de garantizar esta capacidad se requerirá al fabricante documento la misma mediante los necesarios ensayos.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 159/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

La utilización, el almacenamiento, la limpieza, la desinfección cuando proceda y la reparación de los equipos de protección individual deberán efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinará en función de:

- La gravedad del riesgo
- El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo
- Las condiciones del puesto de trabajo
- Las prestaciones del propio equipo
- Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.
- Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74) (BOE 29-5-74), siempre que exista en el mercado nacional. En concreto cabe indicar las siguientes:
- Cascos de seguridad no metálicos NTR MT-1
- Protectores auditivos NTR MT-2
- Pantallas de soldadores NTR MT-3
- Guantes aislantes de la electricidad NTR MT-4
- Calzado de seguridad NTR MT-5
- Equipos prot. vías respiratorias NTR MT-7 y 8
- Cinturones de seguridad NTR MT-13,21 y 22
- Gafas de seguridad NTR MT-16 y 17
- Aislamiento de seguridad en herramientas manuales NTR MT-26

En los casos en que no exista norma de homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 160/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.10.8. Botiquín

Se dispondrá en obra de un botiquín conforme a lo especificado en la Ordenanza de Seguridad y Salud en el trabajo, que será repuesto conforme las necesidades que se vayan produciendo. Y un par de ellos en los vehículos más alejados de la caseta donde este el botiquín principal.

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

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

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

2.10.9. Reconocimiento médico obligatorio

El artículo 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL) establece que 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. Así, está obligado, una vez llevada a cabo la evaluación de los riesgos y la planificación de la acción preventiva, a verificar y comprobar los resultados de estas actividades, vigilando periódicamente el estado de salud de los empleados, si fuera necesario para averiguar la influencia de los peligros específicos del puesto de trabajo, así como su adecuación o no a él, de esta manera es evidente que los reconocimientos médicos

Estos reconocimientos serán:

- Preventivos: Al ingreso en la Empresa, a que pertenezca el trabajador se le deberá someter a un reconocimiento médico preventivo, relacionado con el trabajo, con especial referencia a sus aptitudes físicas y psíquicas en base al trabajo a desarrollar.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 161/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- De seguimiento: La Empresa dispondrá, con periodicidad necesaria los reconocimientos

2.10.10. Señalización

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

- En la oficina de obra se instalará un cartel con los teléfonos de interés más importantes utilizables en caso de accidente o incidente en el recinto de la obra. El referido cartel debe estar en un sitio visible y junto al teléfono, para poder hacer uso del mismo, si fuera necesario, en el menor tiempo posible.
- En la/s entrada/s de personal a la obra, se instalarán las siguientes señales:
 - Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra
 - Uso obligatorio del casco de seguridad.
 - Peligro cargas suspendidas
 - Uso obligatorio de botas de seguridad
- En los cuadros eléctricos generales y auxiliares de obra, se instalarán las señales de riesgo eléctrico.
- En las zonas donde exista peligro de caída de altura y base de grúas torre se utilizarán las señales de peligro caídas a distinto nivel y utilización obligatoria del cinturón de seguridad.
- Deberá utilizarse la cinta balizadora para advertir de la señal de peligro en aquellas zonas e donde exista riesgo (zanjas, vaciados, forjados sin desencofrar, etc.) y colocarse la señal de riesgo de caída a distinto nivel, hasta la instalación de la protección perimetral con elementos rígidos y resistentes.
- En las zonas donde exista peligro de incendio por almacenamiento de material combustible, se colocará señal de prohibido fumar.
- En las sierras de disco para madera se colocarán señales de uso obligatorio de gafas y guantes.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 162/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3REL65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



- En las hormigoneras y sierras circulares para corte cerámico se colocarán las señales de uso de gafas y máscara antipolvo.
- En los trabajos con martillos neumáticos y compresores se colocará la señal de uso obligatorio de protectores auditivos.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la señal correspondiente para ser localizado visualmente.
- En las zonas donde se coloquen extintores se pondrán las correspondientes señales para su fácil localización.
- En los trabajos superpuestos y operaciones de desencofrado se colocará la señal de caída de objetos.
- En las zonas de acopio de materiales se colocará la señal de caída al mismo nivel.

2.11. Normas y autorizaciones de uso de maquinaria y herramientas

De conformidad con los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario deberá garantizar que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la utilización de los equipos de trabajo, así como sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse en aplicación del presente Real Decreto.

Es por ello que al trabajador, se le dará formación e información acorde a su puesto de trabajo y a la maquinaria a utilizar. Una vez cumplimentada la formación necesario para la utilización de la máquina, se elaborara una autorización exclusiva de que solo podrá hacer uso de esa maquinaria el trabajador o trabajadores en cuestión, formados a tal fin.

2.12. Formación e información de los trabajadores

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo. La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador,

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 163/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

La formación deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo o, en su defecto, en otras horas pero con el descuento en aquélla del tiempo invertido en la misma. La formación se podrá impartir por la empresa mediante medios propios o concertándola con servicios ajenos, y su costo no recaerá en ningún caso sobre los trabajadores.

La formación en materia de prevención de Riesgos Laborables, es además de un derecho de los trabajadores impuesto por la Legislación Vigente, un instrumento fundamental como acción preventiva para mejorar la protección del trabajador frente a los riesgos existentes. Con este convencimiento, y aplicando el principio de la política preventiva, se establece el compromiso de llevar a cabo los programas de formación adecuados a la estructura organizativa, y a tal fin responde el Plan de Formación.

A fin de dar cumplimiento al deber de protección establecido por la presente Ley Prevención de Riesgos Laborales, el empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- A. Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo, tanto aquéllos que afecten a la obra en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.
- B. Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.
- C. Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 20 de la presente Ley.

En las empresas que cuenten con representantes de los trabajadores, la información a que se refiere el presente apartado se facilitará por el empresario a los trabajadores a través de dichos representantes; no obstante, deberá informarse directamente a cada trabajador de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo o función y de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos.

El empresario deberá consultar a los trabajadores, y permitir su participación, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, de conformidad con lo dispuesto en el capítulo V de la presente Ley.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 164/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos de participación y representación previstos en el capítulo V de esta Ley, dirigidas a la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud en la empresa.

2.13. Organización preventiva y responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales

La Estructura organizativa prevista para la actividad preventiva, deberá incluir:

- Responsabilidades y funciones dentro de la empresa, así como las prácticas, los procedimientos y los procesos (por ejemplo, sistema para el flujo de información sobre problemas, para tomar decisiones, etc.
- Recursos materiales (necesarios y asignados) para realizar la acción de prevención de riesgos en la empresa. Presupuesto anual específico, si hubiera.
- Descripción de la organización de la prevención en la empresa y en su caso, acreditación de concierto con un servicio de prevención ajeno, acta de constitución del servicio de prevención propio o designación de trabajador - en este último caso, también acreditación de la formación de esta persona.
- Mecanismos para implementar la consulta y/o participación de los representantes de los trabajadores en aquellos temas y supuestos en que corresponda.
- Integración en la prevención del Comité de Seguridad y Salud. Acta de constitución, normas de funcionamiento, y registro de las decisiones adoptadas.

Cuando en el centro de trabajo desarrollen su tarea trabajadores de contratas y subcontratas, se detallará cómo se dará cumplimiento a las obligaciones de coordinación previstas legalmente.

2.14. Condiciones de índole económica

2.14.1. Costes directos para la prevención de riesgos laborales

Forman parte de los gastos directos de obra:

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 165/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- La mano de obra, con pluses, cargas y seguridad social, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, con precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que se necesiten para ejecutarla, La repercusión en el importe de rupturas y mermas ocasionadas durante el transporte interno y la ejecución de las unidades de obra se incluye como incremento de consumo de material en las correspondientes unidades de obra.
- Los gastos de amortización y de conservación de la maquinaria y de las instalaciones
- Gastos auxiliares

Elementos que, por ellos mismos, no forman parte de ninguna unidad de obra específica, pero que son necesarios para cumplir los requisitos indicados en la memoria y/o en el pliego de condiciones particulares de seguridad y salud, como por ejemplo las protecciones individuales (casco, guantes, etc.). A los elementos unitarios no se pueden repercutir gastos auxiliares sobre el importe de los elementos auxiliares componentes.

El valor asignado a los gastos auxiliares de los elementos unitarios es orientativo y tendrá que ser revisado, en cada obra, por el autor del presupuesto en función de la topología de la unidad de obra y de su medición.

A título de ejemplo, y entre otros, se engloban dentro de este apartado: Herramientas pequeñas estrictamente necesarias para ejecutar la unidad de obra: máquina de perforar, regle, etc.; limpieza de los escombros producidos por la realización de la unidad de obra; traslado del material propio de la unidad de obra dentro de la obra, etc.

La aplicación de los gastos auxiliares será en forma de porcentaje sobre el total de la mano de obra.

También se consideran gastos auxiliares los gastos de subcontrato, que engloban los gastos generales de empresa y el beneficio industrial de las empresas subcontratadas. Estos son los gastos adicionales al coste directo de la obra, cuando está adjudicada a un contratista general, y se prevé que algunas partes de la misma se subcontraten a otras empresas.

La aplicación será en forma de porcentaje sobre el total de los elementos unitarios que conformen la parte de subcontratación de la obra.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 166/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.14.2. Criterios de medición y valoración

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

Por tanto, se tendrán en cuenta, dentro de los gastos generales de la obra, los costes necesarios en Seguridad y Salud para la correcta ejecución profesional de los trabajos.

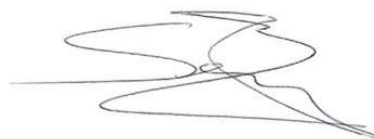
2.14.3. Abono

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

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

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

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



Sergio Ferrer Baldomero.

Ingeniero Industrial Col. 1187

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 167/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

3. Mediciones y Presupuesto

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 168/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE NUEVA CANALIZACIÓN Y TENDIDO PARA L.S.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO SS SEGURIDAD Y SALUD									
SUBCAPÍTULO SS-01 PROTECCIONES INDIVIDUALES									
E28RA010	u CASCO DE SEGURIDAD AJUST. RUEDA						4,00	9,02	36,08
	Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
E28RA070	u GAFAS CONTRA IMPACTOS						4,00	2,68	10,72
	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
E28RA090	u GAFAS ANTIPOLVO						4,00	2,62	10,48
	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
E28RA115	u MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE						4,00	1,40	5,60
	Mascarilla de celulosa desechable para trabajos en ambiente con polvo y humos.								
E28RA110	u FILTRO RECAMBIO MASCARILLA						4,00	1,62	6,48
	Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
E28RA105	u SEMI MÁSCAR. ANTIPOLVO 2 FILTROS						4,00	32,01	128,04
	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
E28RA130	u JUEGO TAPONES ANTIRRUIDO ESPUMA POLIURETANO						4,00	0,41	1,64
	Juego de tapones antirruido de espuma de poliuretano ajustables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
E28RA120	u CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS						4,00	3,65	14,60
	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
E28RA050	u PANTALLA + CASCO SEGURIDAD SOLDAR						4,00	3,05	12,20
	Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110 x 55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
E28RC070	u MONO DE TRABAJO POLIÉSTER-ALGODÓN						4,00	15,51	62,04
	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
E28RC100	u TRAJE AGUA VERDE INGENIERO						4,00	15,28	61,12
	Traje de agua color verde tipo ingeniero (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
E28RC150	u PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD						4,00		
	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo o naranja (amortizable en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								

07 de noviembre de 2024

Página 1

JERONIMO SOTO VILLALBA			08/01/2025 22:24	PÁGINA 169/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65		https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
				

Nº Reg. Entrada: 202599900171770. Fecha/Hora: 08/01/2025 22:24:58

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE NUEVA CANALIZACIÓN Y TENDIDO PARA L.S.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E28RM120	u PAR GUANTES AISLANTES 10.000 V. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10.000 V, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						4,00	3,53	14,12
E28RM040	u PAR GUANTES DE LÁTEX ANTICORTE Par de guantes de goma látex anticorte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						4,00	13,55	54,20
E28RP010	u PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (NEGRAS) Par de botas altas de agua color negro (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						20,00	1,90	38,00
E28RP070	u PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						4,00	6,85	27,40
TOTAL SUBCAPÍTULO SS-01 PROTECCIONES INDIVIDUALES							4,00	25,24	100,96
583,68									

JERONIMO SOTO VILLALBA			08/01/2025 22:24	PÁGINA 170/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/		
				

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE NUEVA CANALIZACIÓN Y TENDIDO PARA L.S.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

SUBCAPÍTULO SS-02 PROTECCIONES COLECTIVAS

E28PB120	m	BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS					
		Barandilla protección lateral de zanjás, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x7 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.					
					50,00	7,18	359,00
E28PB010	m	BARANDILLA GUARDACUERPOS, MADERA					
		Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.					
					10,00	8,41	84,10
E28PB163	m	VALLA ENREJADO GALVANIZADO					
		Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,50x2,00 m. de altura, enrejados de 330x70 mm. y D=5 mm. de espesor, batidores horizontales de D=42 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm., separados cada 3,50 m., accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.					
					50,00	6,65	332,50
E28PF020	u	EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC.					
		Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/144B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.					
					2,00	55,15	110,30
E28PF025	u	EXTINTOR CO2 2 kg. ACERO					
		Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.					
					1,00	84,80	84,80
E28PE030	u	TOMA DE TIERRA R80 Ohm;R=150 Ohm					
		Toma de tierra para una resistencia de tierra R<=80 Ohmios y una resistividad R=150 Ohm. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 200 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2, con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. s/R.D. 486/97, R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2012.					
					1,00	159,68	159,68
E28PE130	u	CUADRO SECUNDARIO OBRA Pmáx.40kW					
		Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico+diferencial de 4x125 A., dos interruptores automático magnetotérmico de 4x63 A., dos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 63 A. 3p+T., dos de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T. y dos de 230 V. 16 A. 2p+T. incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado (amortizable en 4 obras). s/R.D. 486/97. s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y R.D. 614/2001.					
					1,00	361,39	361,39

TOTAL SUBCAPÍTULO SS-02 PROTECCIONES COLECTIVAS
1.491,77

JERONIMO SOTO VILLALBA			08/01/2025 22:24	PÁGINA 171/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/		
				

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE NUEVA CANALIZACIÓN Y TENDIDO PARA L.S.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

SUBCAPÍTULO SS-03 SEÑALIZACIÓN							
E28EB010	m	CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm					
Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97.					100,00	0,91	91,00
E28EB040	u	CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE h=50					
Cono de balizamiento reflectante de 50 cm. de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.					10,00	3,17	31,70
E28EB050	u	BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE					
Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.					2,00	6,82	13,64
E28EC010	u	CARTEL PVC. 220x300 mm. OBLIGACIÓN, PROHIB. Y ADVERT.					
Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D. 485/97.					10,00	4,45	44,50
E28EC020	u	CARTEL PVC. SEÑALIZACIÓN EXTINTOR, B. I.					
Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), i/colocación. s/R.D. 485/97.					10,00	9,44	94,40
E28EC030	u	PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm					
Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación. s/R.D. 485/97.					10,00	15,19	151,90
E28ES080	u	PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO					
Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 2 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.					10,00	5,93	59,30
E28ES070	u	PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE					
Panel direccional reflectante de 165x45 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/R.D. 485/97.					5,00	39,53	197,65
E28ES045	u	SEÑAL STOP D=60cm SOBRE TRIPODE					
Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.					2,00	21,08	42,16
TOTAL SUBCAPÍTULO SS-03 SEÑALIZACIÓN							726,25

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE NUEVA CANALIZACIÓN Y TENDIDO PARA L.S.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

SUBCAPÍTULO SS-04 INSTALACIONES DE BIENESTAR

E28BA030	u	ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.			
Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.			1,00	117,84	117,84
E28BA045	u	ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO EN SUPERFICIE			
Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares.			1,00	156,56	156,56
E28BA050	u	ACOMETIDA PROV.TELÉF.A CASETA			
Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.			1,00	157,49	157,49
E28BA020	m	ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2			
Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.			1,00	5,52	5,52
E28BC180	mes	ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO 14,65 m2			
Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Divisiones en tablero de melamina. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			1,00	204,48	204,48
E28BC200	mes	ALQUILER CASETA COMEDOR 19,40 m2			
Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			1,00	191,61	191,61
E28BM060	u	HORNO MICROONDAS			
Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).			1,00	21,14	21,14
E28BM090	u	BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS			
Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 3 usos).			2,00	30,75	61,50
E28BM100	u	DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE NUEVA CANALIZACIÓN Y TENDIDO PARA L.S.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).								
E28BM110	u BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.						2,00	5,48	10,96
E28BM180	u ARMARIO PARA EPIS MEDIANO Armario especialmente diseñado para almacenar Equipos de Protección Individual. Fabricado en acero laminado en frío de 0,7mm de grosor con cerradura de llave y dos bandejas regulables en altura y de dimensiones 750x500x225mm (alto x ancho x fondo).						1,00	65,87	65,87
							1,00	23,94	23,94
TOTAL SUBCAPÍTULO SS-04 INSTALACIONES DE.....									1.016,91

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE NUEVA CANALIZACIÓN Y TENDIDO PARA L.S.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

SUBCAPÍTULO SS-05 SERVICIOS DE PREVENCIÓN

E28W020	u COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD							
	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.							
					12,00	129,80	1.557,60	
E28W050	u COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIGIENE							
	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.							
					12,00	78,78	945,36	
E28W030	u COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN							
	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.							
					12,00	137,88	1.654,56	
E28W060	u RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I							
	Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.							
					12,00	72,72	872,64	

TOTAL SUBCAPÍTULO SS-05 SERVICIOS DE PREVENCIÓN
5.030,16

TOTAL CAPÍTULO SS SEGURIDAD Y SALUD..... 8.848,77

TOTAL 8.848,77

JERONIMO SOTO VILLALBA			08/01/2025 22:24	PÁGINA 175/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65		https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
				

RESUMEN DE PRESUPUESTO

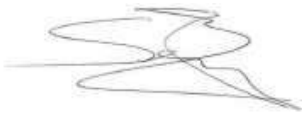
PROYECTO DE NUEVA CANALIZACIÓN Y TENDIDO PARA L.S.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE	%
SS	SEGURIDAD Y SALUD	8.848,77	100,00
-SS-01	-PROTECCIONES INDIVIDUALES	583,68	
-SS-02	-PROTECCIONES COLECTIVAS.....	1.491,77	
-SS-03	-SEÑALIZACIÓN	726,25	
-SS-04	-INSTALACIONES DE BIENESTAR.....	1.016,91	
-SS-05	-SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....	5.030,16	
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		8.848,77	
21,00 % I.V.A.		1.858,24	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		10.707,01	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		10.707,01	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DIEZ MIL SETECIENTAS SIETE con UN CÉNTIMOS

, a Noviembre 2024.

La dirección facultativa



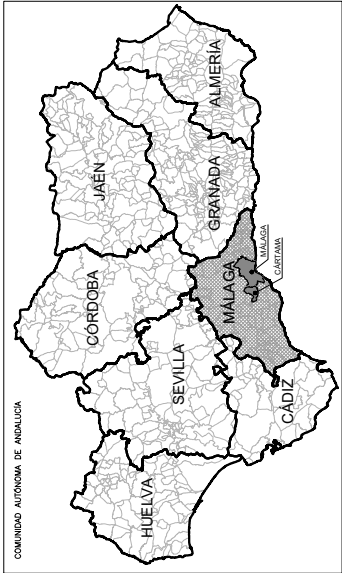
Sergio Ferrer Baldomero.
Ingeniero Industrial Col. 1187

4. Planos

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 177/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Índice de Planos

SS-01	SEGURIDAD Y SALUD PLANO DE SITUACIÓN
SS-02	SEGURIDAD Y SALUD DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.
SS-03-50	SEGURIDAD Y SALUD FICHAS TÉCNICAS



COORDENADAS	
SUBESTACIÓN CAMPANILLAS	
GMS: 36°44'08.7"N 4°32'36.7"W	
UTM: X362183.4-Y4066607.7-H30N	
PUNTO DE SUMINISTRO	
GMS: 36°44'11.1"N 4°32'24.9"W	
UTM: X366528.1-Y4066645.7-H30N	

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD
PLANO DE SITUACIÓN

PROMOTOR:
PRICERFICS ANALIQUES DE
CONSERVOS DE CANE SA

EL INGENIERO INDUSTRIAL:
SERGIO FERRER BALDOMERO.
COLEG. Nº: 1.187

FECHA: DICIEMBRE 2024

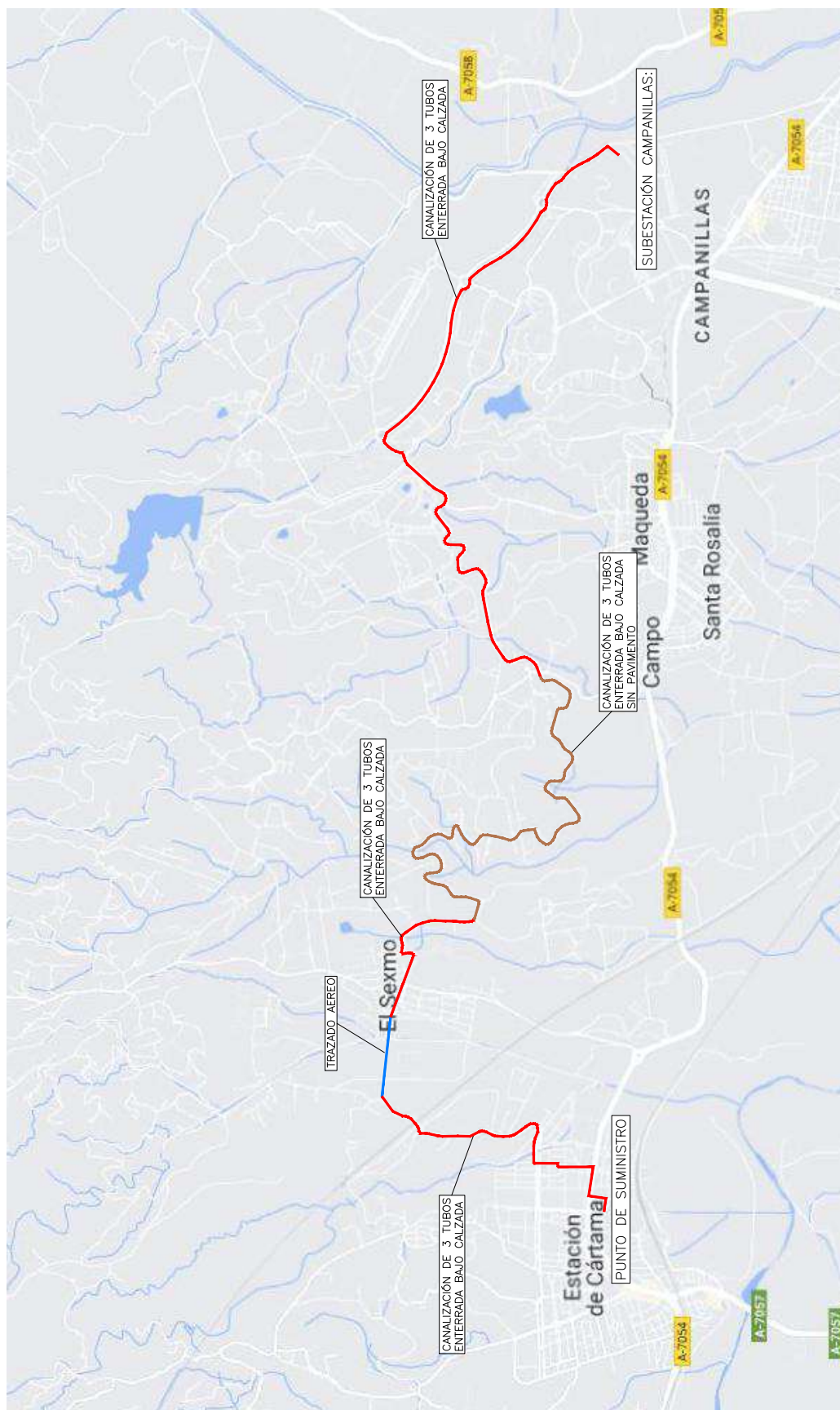
EXPEDIENTE Nº: ED-24-08

PD: SERGIO FERRER BALDOMERO



ESCALA: S/E

PLANO Nº: SS-01



PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CARTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD
CATA LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS

PROMOTOR:
FRIGORIFICOS ANDALUCES DE
CONSERVAS DE CARNE SA

EL INGENIERO INDUSTRIAL:
SERGIO FERRER BALDOMERO.
COLEG. N°: 1.187

EXPEDIENTE N°: ED-24-08

FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO

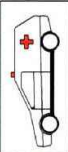
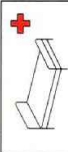
ESCALA:
S/E

PLANO N°:
SS-02

TELEFONOS
DE
EMERGENCIA

DIRECCION DE LA OBRA

	BOMBEROS	
	POLICIA NACIONAL	
	GUARDIA CIVIL	

	SERVICIO MEDICO Dr.	
	MEDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA Dr.	
	AMBULANCIAS	
	HOSPITALES	

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)	
SEGURIDAD Y SALUD TELÉFONOS DE EMERGENCIA	
PROMOTOR: PROYECTOS ANDALUCES DE CONSERVAS DE CARNE SA	EL INGENIERO INDUSTRIAL: SERGIO FERRER BALDOMERO. COLEG. Nº: 1.187
FECHA: DICIEMBRE 2024	EXPEDIENTE Nº: ED-24-08
 FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO	



ESCALA: S/E

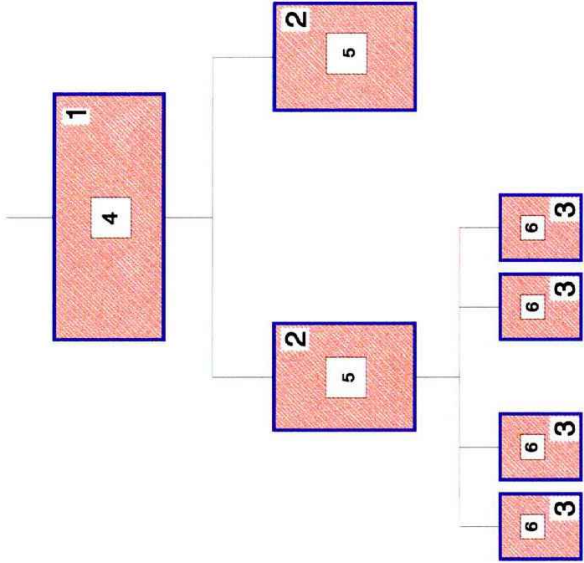
PLANO Nº: SS-03



SEGURIDAD Y SALUD
INSTALACIÓN PROVISIONAL DE OBRA. ESQUEMA BÁSICO

PROMOTOR: FRIGORÍFICOS ANDALUCES DE CONSERVAS DE CARNE SA	EL INGENIERO INDUSTRIAL: SERGIO FERRER BALDOMERO, COLEG. N.º 1.187		FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO
FECHA: DICIEMBRE 2024	EXPEDIENTE N.º ED-24-08		

ESCALA:	PLANO N°:
S/E	SS-04

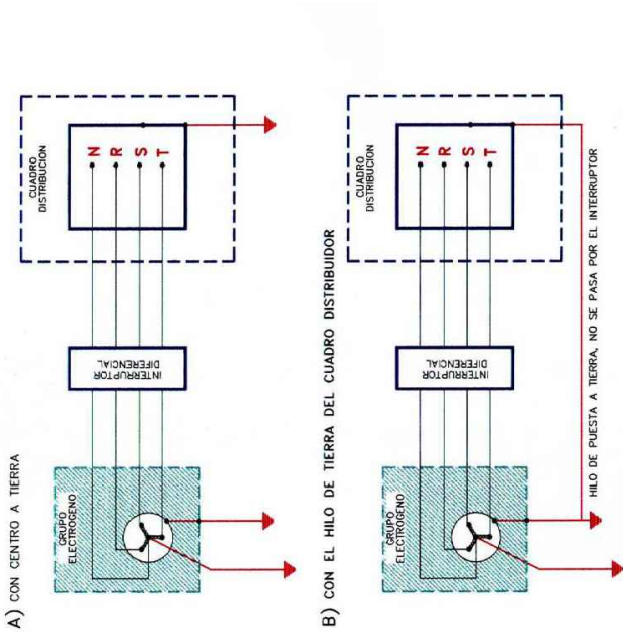


- 1.- CUADRO DE ENTRADA
- 2.- CUADROS DE DISTRIBUCION
- 3.- CUADROS DE TAJO
- 4.- DIFERENCIAL DE 500 o 1000 mA CON RETARDO DE 0,5 s
- 5.- DIFERENCIAL DE 300 o 500 mA CON RETARDO DE 0,2 s
- 6.- DIFERENCIAL DE 30 o 300 mA SIN RETARDO

NOTA: ESTE SISTEMA DE INSTALACION SE EMPLEA PARA EVITAR EL DISPARO SIMULTANEO DE VARIOS DIFERENCIALES AL PRODUCIRSE UN DEFECTO

		ESCALA: S/E	PLANO Nº: SS-05
PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)			
SEGURIDAD Y SALUD DIFERENCIALES EN CASCADA			
PROMOTOR: PROYECTOS ANDALUCES DE CONSERVAS DE CARNE SA	INGENIERO INDUSTRIAL: EL SERGIO FERRER BALDOMERO. COLEG. Nº: 1.187	FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO	
FECHA: DICIEMBRE 2024	EXPEDIENTE Nº: ED-24-08		

ESQUEMA DE UNA INSTALACION CONECTADA A UN GRUPO ELECTROGENO EN ESTRELLA



- LOS GRUPOS ELECTROGENOS TENDRAN EL NEUTRO ACCESIBLE Y CON POSIBILIDAD DE SER DISTRIBUIDO.
- EL NEUTRO ESTARA CONEXIONADO A TIERRA, ANTES DEL DIFERENCIAL.
- LA CARCASA DEL GRUPO LLEVARA UNA TOMA A TIERRA INDEPENDIENTE DEL NEUTRO.
- EL CUADRO DE DISTRIBUCION TENDRA TIERRA INDEPENDIENTE O CONECTADA A LA DE LA CARCASA DEL GRUPO.



PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD GRUPOS ELECTROGENOS

PROMOTOR:
PROYECTOS ANDALUCES DE CONSERVACIÓN DE CARNE SA

EL INGENIERO INDUSTRIAL:
SERGIO FERRER BALDOMERO.
COLEG. Nº: 1.187

EXPEDIENTE Nº: ED-24-08

ESCALA: S/E

PLANO Nº: SS-06

POTENCIA TOTAL DEL CUADRO: 50 CV

POTENCIA MAXIMA POR TOMA DE FUERZA TRIFASICA: 20 CV
POTENCIA MAXIMA POR TOMA DE FUERZA MONOFASICA: 4 CV

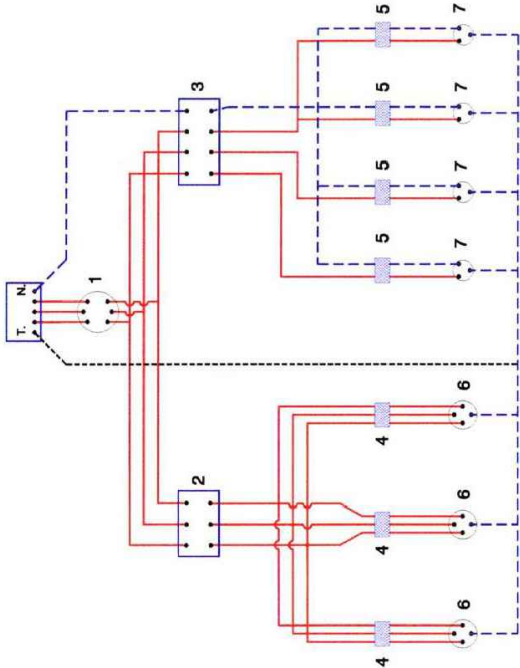
SECCIONES DE ALIMENTACION PARA ESTOS CUADROS:

LONGITUDES:

HASTA 10 m.L. : 4x10 mm2 + T.10 mm2.
DE 10 A 25 m.L. : 4x16 mm2 + T.16 mm2.
DE 25 A 100 m.L. : 4x25 mm2 + T.16 mm2.
DE 100 A 250 m.L. : 4x25 mm2 + T.16 mm2.

SIMBOLOS

CABLEADO FASES
CABLEADO NEUTRO
CABLEADO TIERRA



LEYENDA

- 1 - INTERRUPTOR MANUAL 3 * 63 A.
- 2 - DIFERENCIAL 4x63 A. 300 mA.
- 3 - DIFERENCIAL 4x25 A. 30 mA.
- 4 - AUTOMATICO MAGNETOTERMICO 3x25 A.
- 5 - AUTOMATICO MAGNETO TERMICO 3*16 A.
- 6 - BASES TIPO CETA CT II + T
- 7 - BASES TIPO CETA CT II + T

CAJA DE MANGOLON GRIS CON TAPA TRANSPARENTE
CABLEADO CON CABLE V - 0,6/1,5 KV

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN
CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580
CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD
CUADRO SECUNDARIO PARA INSTALACIÓN AUXILIAR DE OBRA

PROMOTOR:
PROYECTOS INDUSTRIALES DE
CONSEJEROS DE CARTE SA

EL INGENIERO INDUSTRIAL
SERGIO FERRER BALDOMERO.
COLEG. N.º 1.187

FECHA: DICIEMBRE 2024

EXPEDIENTE N.º: ED-24-08

FOOT. SERGIO FERRER BALDOMERO

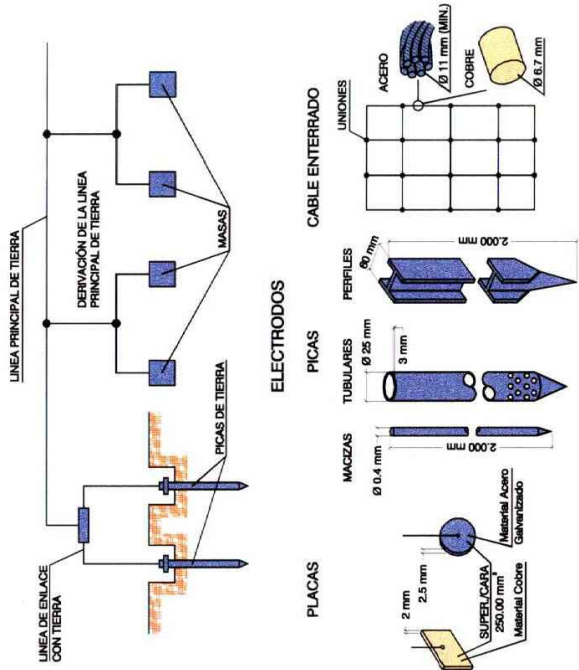


ESCALA: S/E

PLANO N.º: SS-07



ESQUEMA DE UN CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA



ELECTRODOS

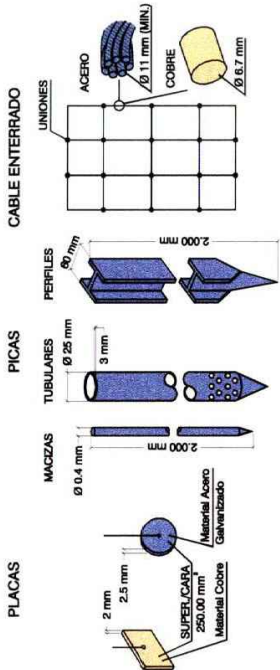


TABLA I

Electrodo	Resistencia de tierra, en Ohm
Placa enterrada	$R = 0.8 \frac{Q}{P}$
Pica vertical	$R = \frac{Q}{L}$
Conductor enterrado horizontalmente	$R = \frac{2Q}{L}$
Q, resistividad del terreno (Ohm-m) P, perímetro de la placa (m) L, longitud de la pica o del conductor (m)	

La resistencia de tierra debe de ser de tal valor, que la corriente de fuga no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V, para locales conductores, 50 V, para locales aislantes.



ESCALA: S/E
PLANO Nº: SS-08

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD
PUESAS A TIERRA

PROMOTOR:
PROYECTOS ANDALUCES DE
CONSERVACIÓN DE CARTE SA
INGENIERO INDUSTRIAL:
EL SERGIO FERRER BALDOMERO.
COLEG. Nº: 1.187
FDO. SERGIO FERRER BALDOMERO
EXPEDIENTE Nº: ED-24-08
FECHA: DICIEMBRE 2024

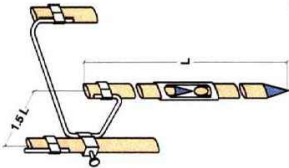
TABLA II

Naturaleza del terreno	Resistividad en Ohm - m
Terrenos pantanosos	de algunas unidades a 30
Lirio	20 a 100
Humus	10 a 50
Turba húmeda	5 a 100
Arcilla plástica	50
Margas y arcillas compactas	100 a 200
Margas del jurásico	30 a 40
Arena arcillosa	50 a 500
Arena silicea	200 a 3.000
Suelo pedregoso cubierto de césped	300 a 500
Suelo pedregoso desnudo	1.500 a 3.000
Calizas blandas	100 a 300
Calizas compactas	1.000 a 5.000
Calizas agrietadas	500 a 1.000
Pizarras	50 a 300
Roca de mica y cuarzo	800
Granito y gres procedentes de alteración	1.500 a 10.000
Granitos y gres muy alterados	100 a 600

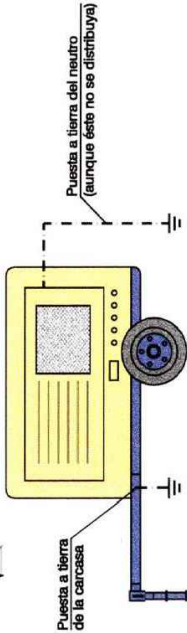
ELECTRODOS EN PARALELO

Cuando el subsuelo no puede ser penetrado o presenta una resistividad superior a la superficial, se puede disminuir la resistencia clavando dos o más picas en paralelo.

- 2 picas de tierra reducen la resistencia al 60% de la obtenida con una sola.
- 3 picas de tierra reducen la resistencia al 45% de la obtenida con una sola.
- 4 picas de tierra reducen la resistencia al 33% de la obtenida con una sola.



GRUPO ELECTRÓGENO



PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)



SEGURIDAD Y SALUD
PUESTAS A TIERRA

PROMOTOR:
PROYECTOS ANDALUCES DE
CONSERVOS DE CARNE SA

EL INGENIERO INDUSTRIAL
SERGIO FERRER BALDOMERO.
COLEG. Nº: 1.187

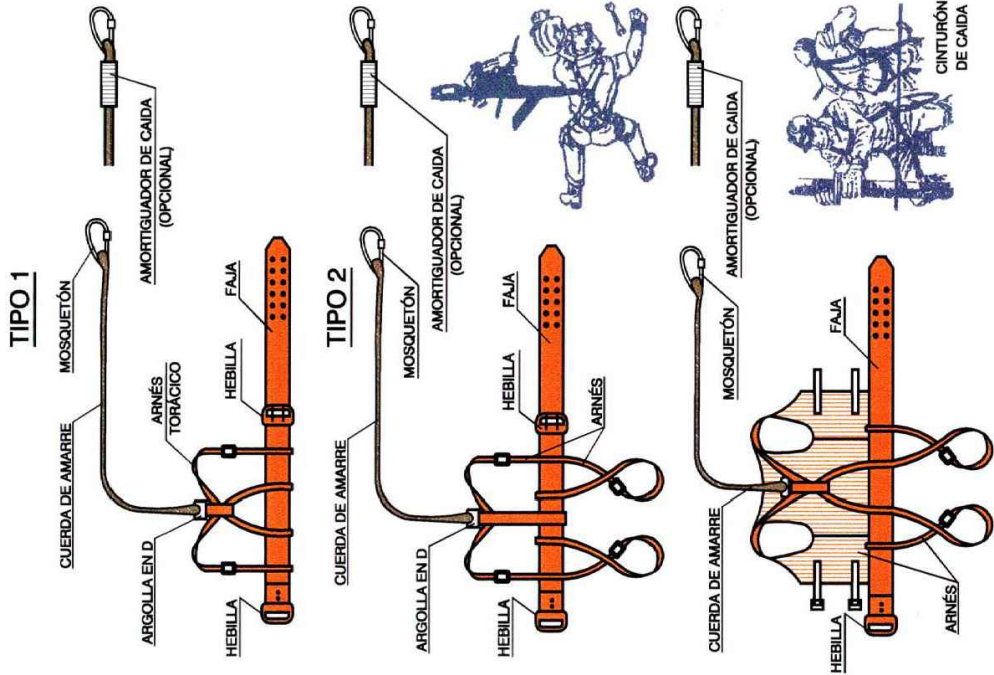
FDI: SERGIO FERRER BALDOMERO

EXPEDIENTE Nº: ED-24-08

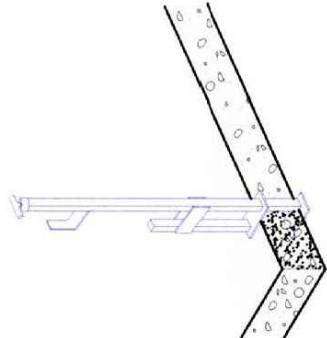
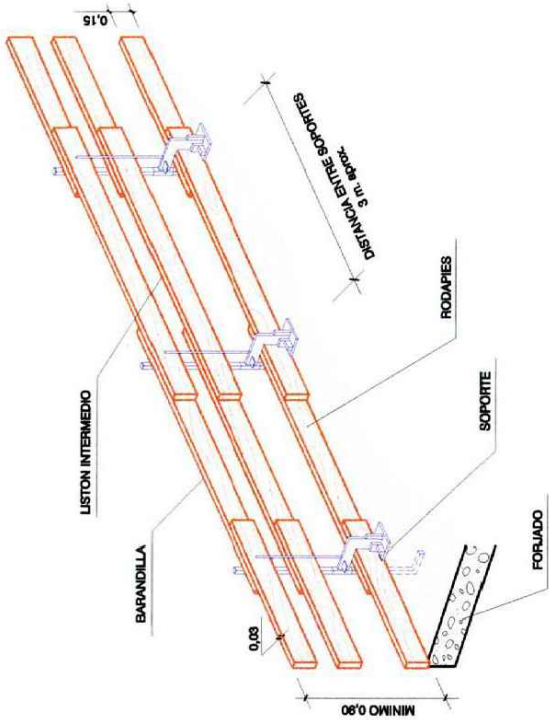
ESCALA: S/E

PLANO Nº: SS-09





		ESCALA: S/E	PLANO Nº: SS-10
PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)			
SEGURIDAD Y SALUD CINTURÓN DE SEGURIDAD DE CAIDA		FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO	
PROMOTOR: PROYECTOS ANDALUCES DE CONSERVAS DE CARNE SA	EL INGENIERO INDUSTRIAL: SERGIO FERRER BALDOMERO. COLEG. Nº: 1.187		
FECHA: DICIEMBRE 2024	EXPEDIENTE Nº: ED-24-08		





ESCALA: S/E
PLANO Nº: SS-11

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD
BARRANDA CON SOPORTES DE MORDAZA

PROMOTOR:
PROYECTOS ANDALUCES DE
CONSERVACIÓN DE CARRETERA S.A.

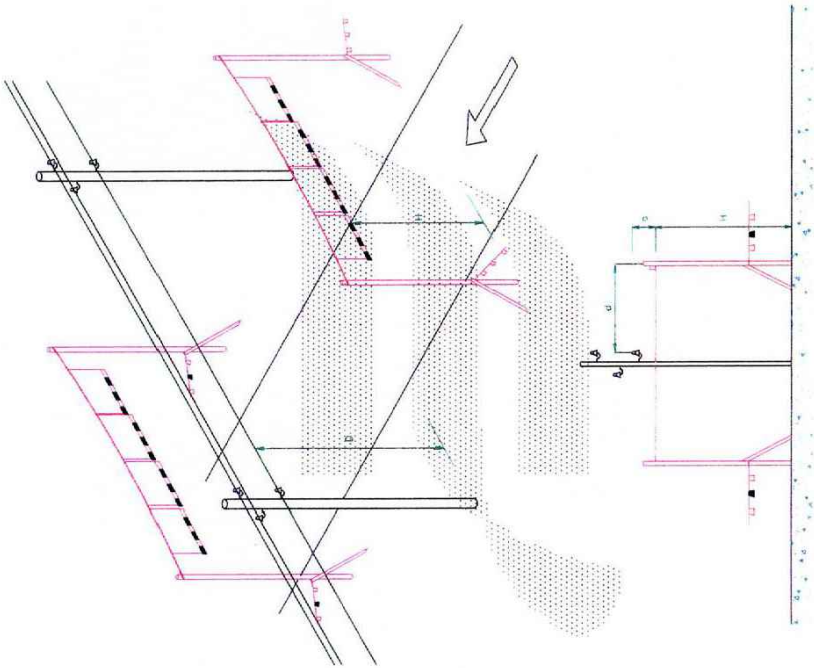
INGENIERO INDUSTRIAL:
EL SERGIO FERRER BALDOMERO.
COLEG. Nº: 1.187

FECHA: DICIEMBRE 2024

EXPEDIENTE Nº: ED-24-08



FDI. SERGIO FERRER BALDOMERO



H = ALTURA PORTICO
D = ALTURA LINEA ELECTRICA
d = DISTANCIA PORTICO A LINEA ELECTRICA
SUFICIENTE PARA PODER FRENAR A TIEMPO

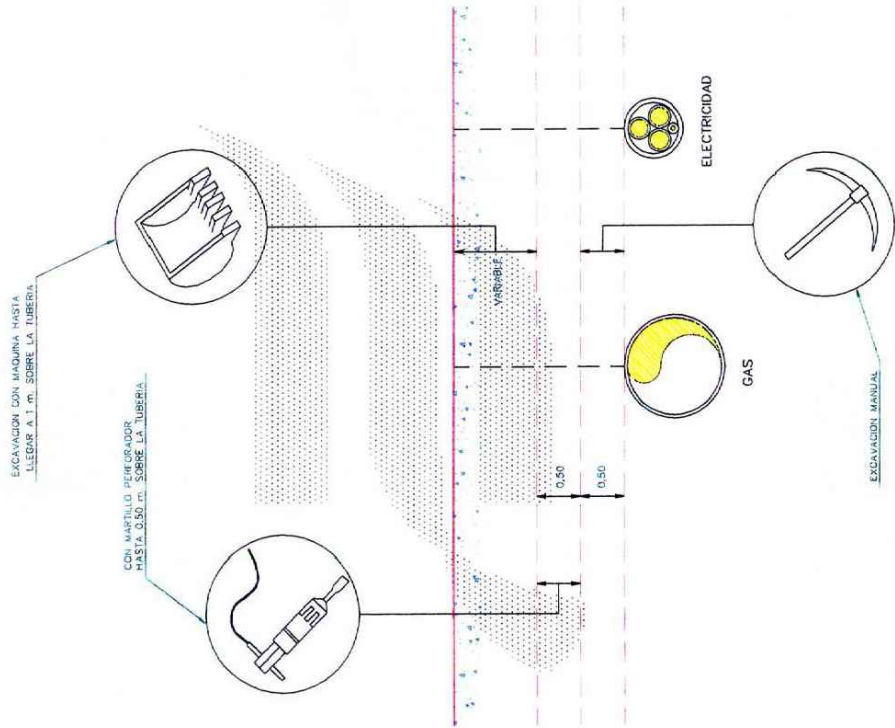
a = Distancia de Seguridad
1 m. líneas B. Tension
3 m. A. T. hasta 35.000 V
5 m. A. T. mas de 57.000 V

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN
CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580
CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)



SEGURIDAD Y SALUD
PÓRTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELÉCTRICAS AÉREAS (EN ZONA DE OBRA)

PROMOTOR: PROYECTOS ANDALUCES DE CONSERVOS DE CARNE SA	EL INGENIERO INDUSTRIAL: SERGIO FERRER BALDOMERO. COLEG. Nº: 1.187	PLANO Nº: SS-12
FECHA: DICIEMBRE 2024	EXPEDIENTE Nº: ED-24-08	ESCALA: S/E
		
FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO		





ESCALA: S/E
PLANO Nº: SS-13

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD
DISTANCIAS MÁXIMAS DE SEGURIDAD EN TRABAJOS DE EXCAVACIÓN SOBRE CONDUCCIONES DE GAS Y ELECTRICIDAD

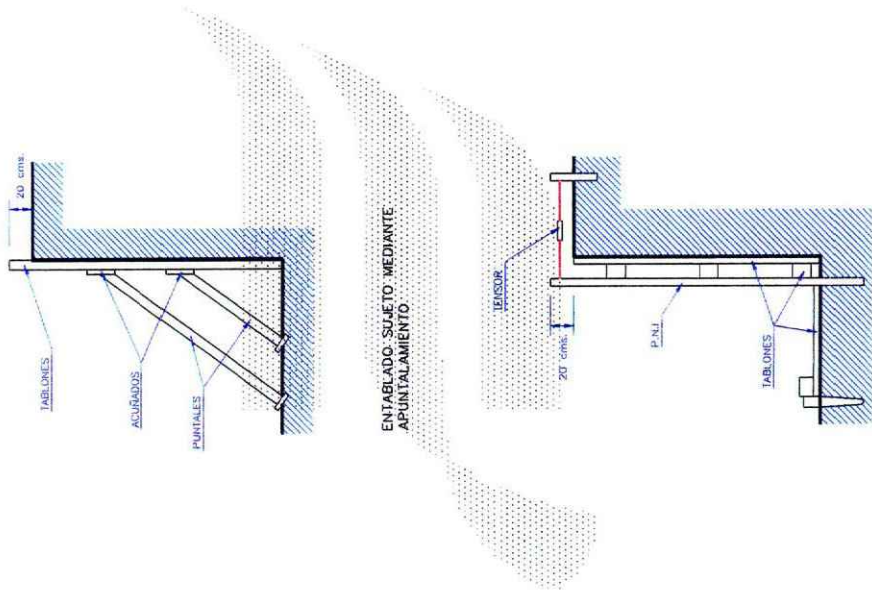
PROMOTOR:
PROYECTOS ANDALUCES DE
CONSERVOS DE CARNE SA

INGENIERO INDUSTRIAL:
EL SERGIO FERRER BALDOMERO.
COLEG. Nº: 1.187

FECHA: DICIEMBRE 2024

EXPEDIENTE Nº: ED-24-08

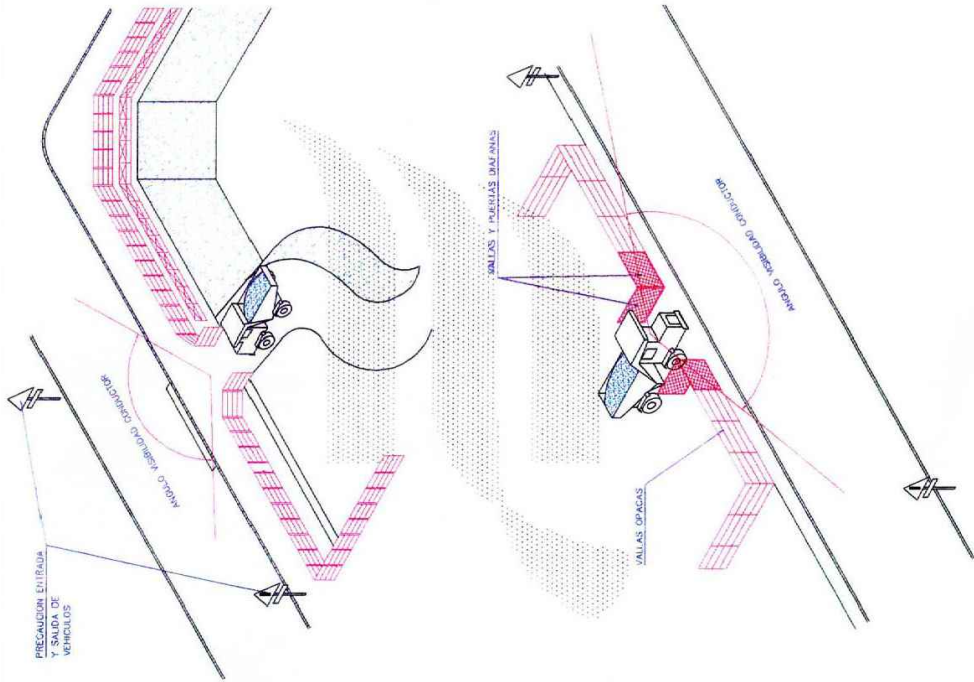

FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO



ENTABLADO SUJETO MEDIANTE APUNTALAMIENTO

FIJACION DEL ENTABLADO MEDIANTE PERFILES METALICOS para un mayor aprovechamiento del espacio

		ESCALA: S/E	PLANO Nº: SS-14
PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)			
SEGURIDAD Y SALUD ENTIBACIONES		FDO. SERGIO FERRER BALMORO	
PROMOTOR: PROYECTOS ANDALUCES DE CONSERVAS DE CARNE SA	INGENIERO INDUSTRIAL: EL SERGIO FERRER BALMORO. COLEG. Nº: 1.187	EXPEDIENTE Nº: ED-24-08	
FECHA: DICIEMBRE 2024			





ESCALA: S/E PLANO Nº: SS-15

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD ACCESO Y VALLADO DE OBRA EN ZONA URBANA

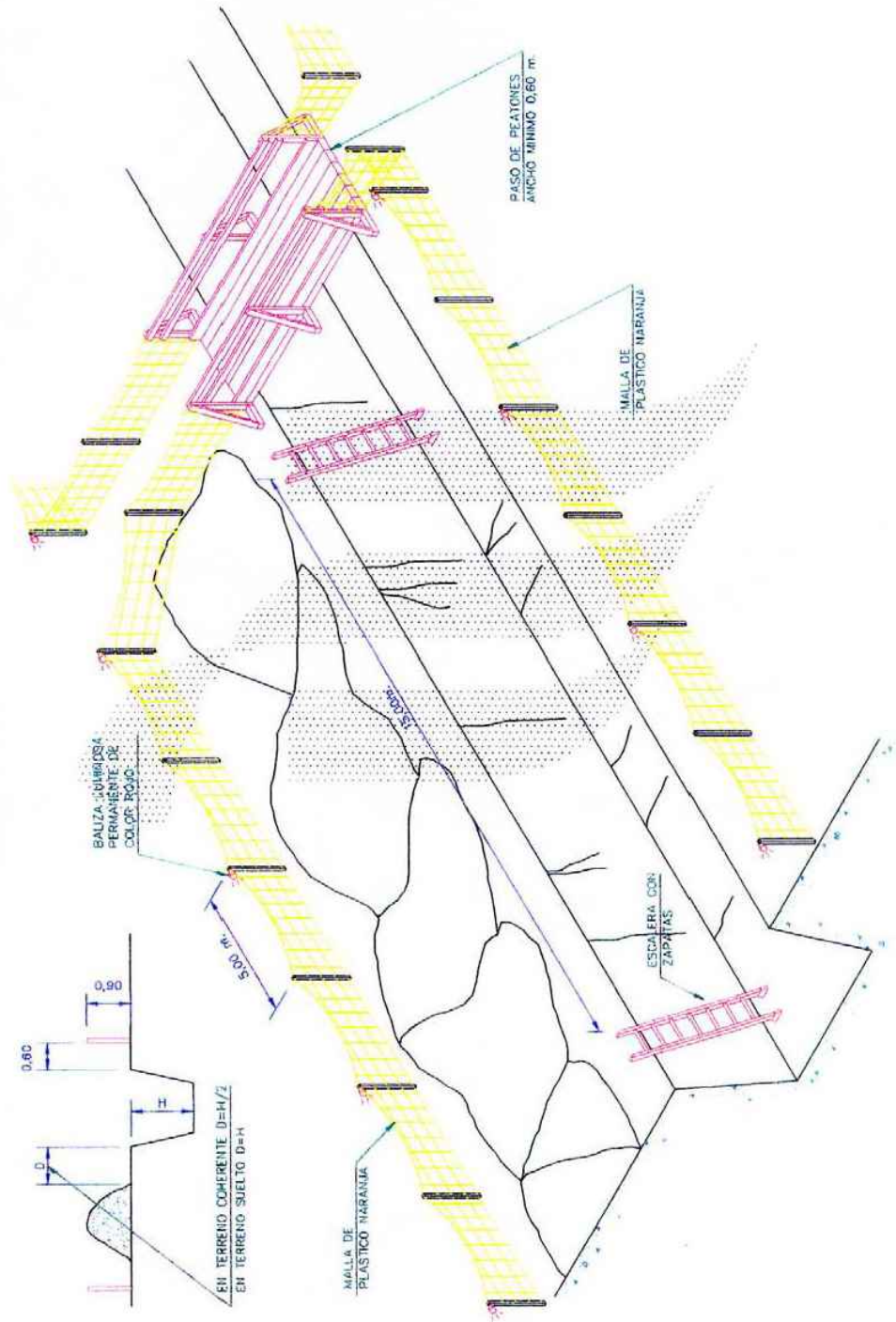
PROMOTOR:
PROYECTOS ANDALUCES DE
CONSERVOS DE CARNE SA

EL INGENIERO INDUSTRIAL:
SERGIO FERRER BALDOMERO.
COLEG. Nº: 1.187

FECHA: DICIEMBRE 2024

EXPEDIENTE Nº: ED-24-08


FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO





PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD
MOVIMIENTO DE TIERRAS. EXCAVACIONES EN ZANJA

PROMOTOR:
PROYECTOS ANDALUCES DE
CONSERVACIÓN DE CARRETERA
FECHA: DICIEMBRE 2024

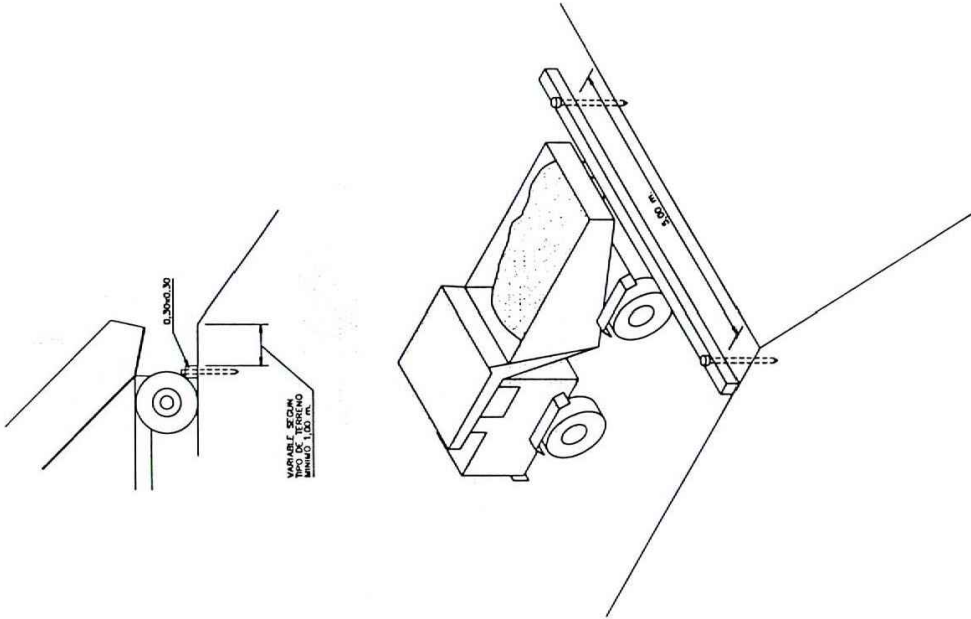
EL INGENIERO INDUSTRIAL
EL SERGIO FERRER BALDOMERO.
COLEG. Nº: 1.187

EXPEDIENTE Nº: ED-24-08

ESCALA:
S/E

PLANO Nº:
SS-16

FOO: SERGIO FERRER BALDOMERO





ESCALA: S/E

PLANO Nº: SS-17

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD
TOPE PARA VEHÍCULOS AUTOMÓVILES

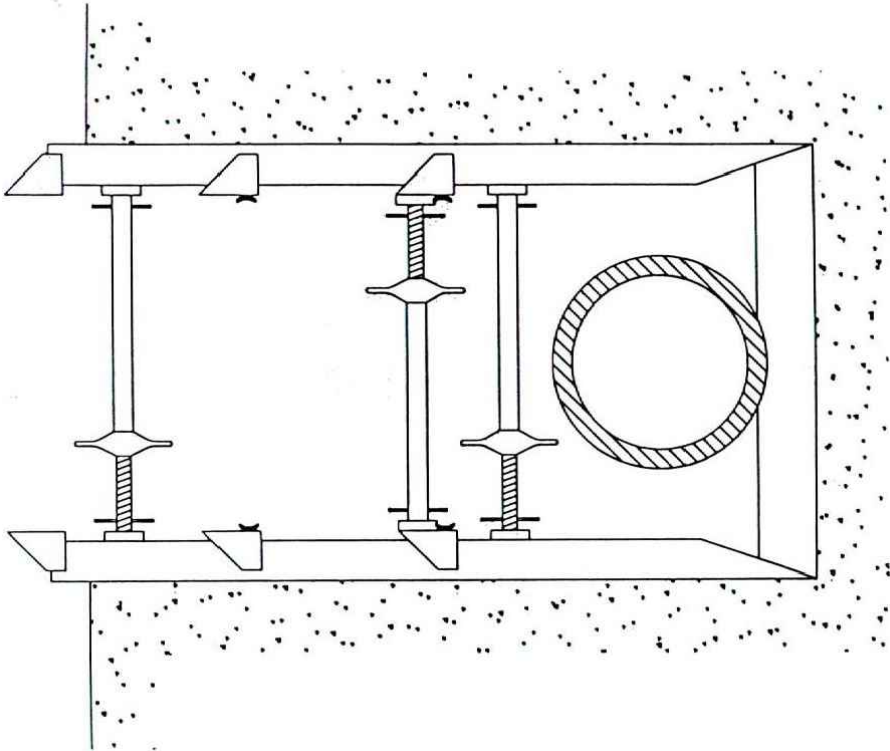
PROMOTOR:
PRODIGRIS ANDALUCES DE
CONSERVAS DE CARNE SA

EL INGENIERO INDUSTRIAL:
SERGIO FERRER BALDOMERO.
COLEG. Nº: 1.187

FECHA: DICIEMBRE 2024

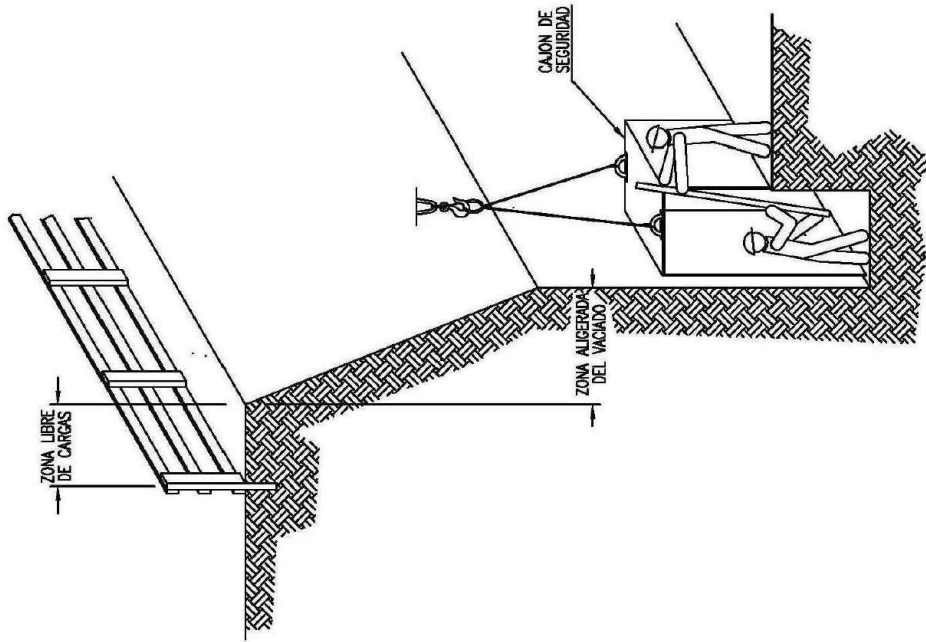
EXPEDIENTE Nº: ED-24-08


FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO



		ESCALA: S/E	PLANO Nº: SS-18
PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)			
SEGURIDAD Y SALUD BLINDAJE POR PANELES			
PROMOTOR: PROYECTOS ANDALUCES DE CONSERVAS DE CARNE SA	EL INGENIERO INDUSTRIAL: SERGIO FERRER BALDOMERO. COLEG. Nº: 1.187	FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO	
FECHA: DICIEMBRE 2024	EXPEDIENTE Nº: ED-24-08		

EXCAVACIONES I



ESCALA: S/E
PLANO Nº: SS-19

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN
CAMPAÑILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580
CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD
EXCAVACIONES I

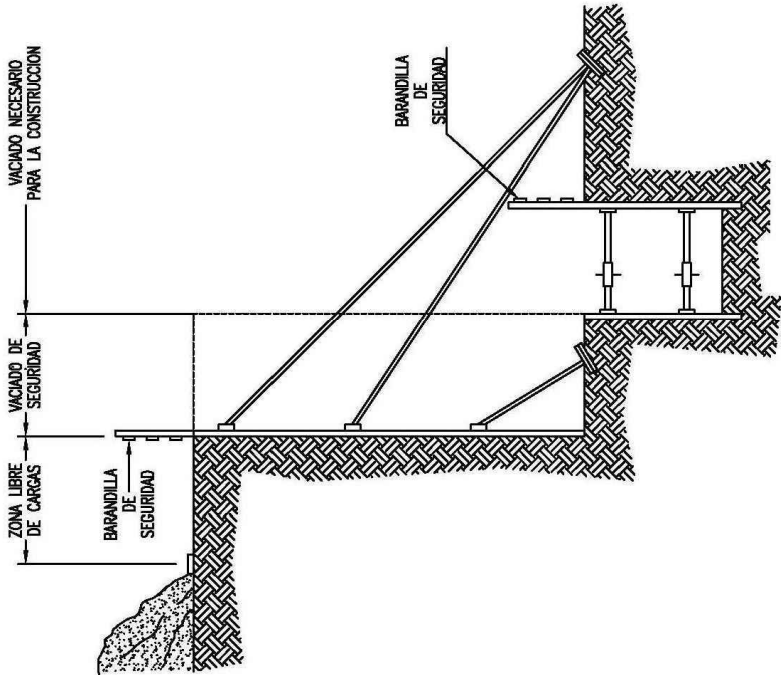
PROMOTOR:
PROYECTOS ANDALUCES DE
CONSERVACIÓN DE CARRETERA S.A.
FECHA: DICIEMBRE 2024

INGENIERO INDUSTRIAL:
EL
SERGIO FERRER BALDOMERO.
COLEG. Nº: 1.187

EXPEDIENTE Nº: ED-24-08

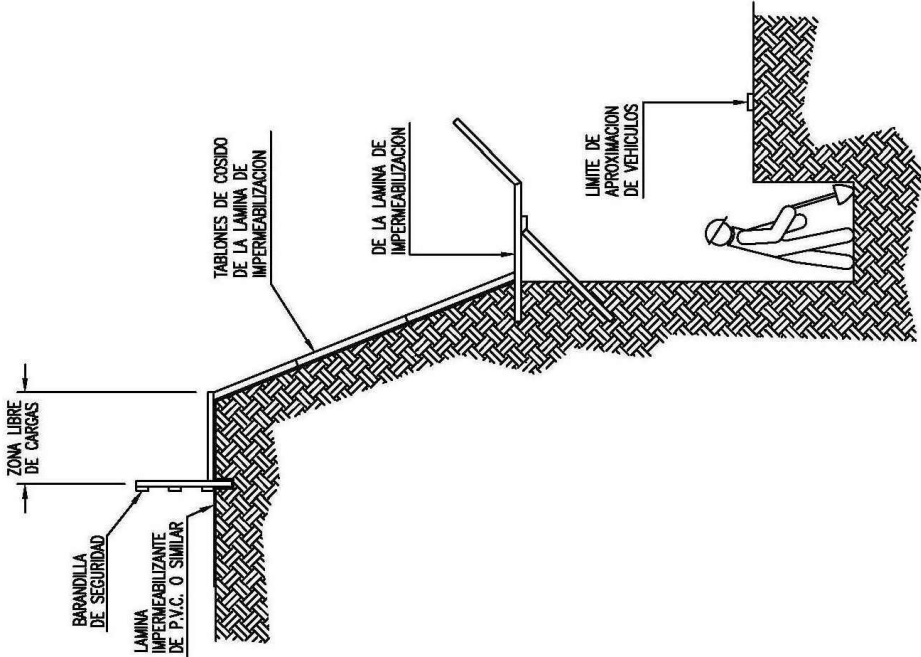
FOI: SERGIO FERRER BALDOMERO

EXCAVACIONES II



		ESCALA: S/E	PLANO Nº: SS-20
PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)			
SEGURIDAD Y SALUD EXCAVACIONES II			
PROMOTOR: PROYECTOS ANDALUCES DE CONSERVOS DE CARNE SA	EL INGENIERO INDUSTRIAL: EL SERGIO FERRER BALDOMERO. COLEG. Nº: 1.187	FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO	
FECHA: DICIEMBRE 2024	EXPEDIENTE Nº: ED-24-08		

EXCAVACIONES III





ESCALA:	S/E	PLANO Nº:	SS-21
---------	-----	-----------	-------

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD
EXCAVACIONES III

PROMOTOR: PROYECTOS ANDALUCES DE CONSEJOS DE CARTE SA	EL INGENIERO INDUSTRIAL: SERGIO FERRER BALDOMERO. COLEG. Nº: 1.187	FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO
EXPEDIENTE Nº: ED-24-08		

CÓDIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

Si se quiere que no haya confusiones peligrosas cuando el maquinista o enganchador cambien de una máquina a otra y con mayor razón de un taller a otro, es necesario que todo el mundo hable el mismo idioma y mande con las mismas señales.
Nada mejor para ello que seguir los movimientos que para cada operación se insertan a continuación.

1 Levantar la carga.

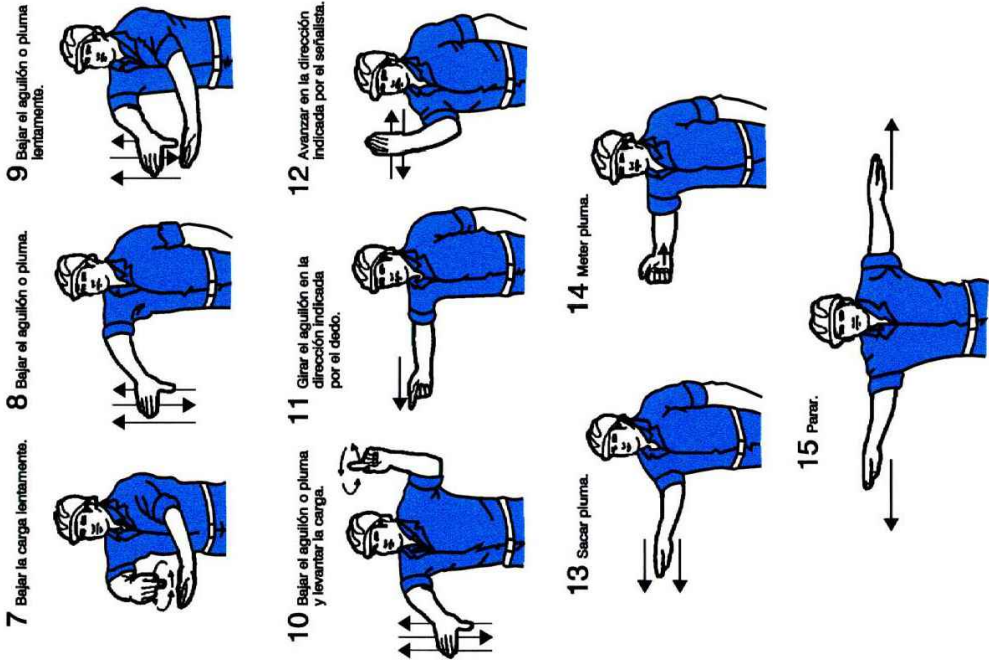
2 Levantar el aglón o pluma.

3 Levantar la carga lentamente.

4 Levantar el aglón o pluma lentamente.

5 Levantar el aglón o pluma y bajar la carga.

6 Bajar la carga.



PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD
CÓDIGO DE SEÑALES DE MANIOBRA PARA GRÚAS AUTOPROPULSADAS II

PROMOTOR: PROYECTOS ANDALUCES DE CONSERVAS DE CARNE SA	EL INGENIERO INDUSTRIAL SERGIO FERRER BALDOMERO. COLEG. Nº: 1.187	FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO
FECHA: DICIEMBRE 2024	EXPEDIENTE Nº: ED-24-08	PLANO Nº: SS-23



SEÑALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DE CONTRASTE		SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE FONDO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OJO		BLANCO	AZUL	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA NETA		BLANCO	AZUL	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)



SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALES DE OBLIGACIÓN I

PROMOTOR:
EL INGENIERO INDUSTRIAL
SERGIO FERRER BALDOMERO.
COLEG. Nº: 1.187

EXPEDIENTE Nº: ED-24-08

FOO: SERGIO FERRER BALDOMERO

ESCALA: S/E

PLANO Nº: SS-24

SEÑALES DE OBLIGACIÓN (II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES		SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE CONTRASTE	
USO OBLIGATORIO DE CINTURONES DE SEGURIDAD		BLANCO	AZUL	
USO OBLIGATORIO DE GAFAS O PANTALLA		BLANCO	AZUL	
OBLIGACION DE LAVARSE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	
USO OBLIGATORIO DE CALZADO ANTIESLIZANTE		BLANCO	AZUL	
EMPUJAR NO ARRASTRAR		BLANCO	AZUL	
USO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	
USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L}{200}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)



SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALES DE OBLIGACIÓN II

PROMOTOR: PROYECTOS ANDALUCES DE CONSERVAS DE CARNE SA	EL INGENIERO INDUSTRIAL: SERGIO FERRER BALDOMERO. COLEG. Nº: 1.187	FDI: SERGIO FERRER BALDOMERO
FECHA: DICIEMBRE 2024	EXPEDIENTE Nº: ED-24-08	PLANO Nº: SS-25

EL COLOR EN LA SEGURIDAD (II)

COLOR	SIGNIFICADO	APLICACION
ROJO	PARADA PROHIBICION	* Señales de parada. * Señales de prohibición. * Dispositivos de conexión de urgencia. * Localización y señalización contra incendios.
AMARILLO	ATENCION ZONA DE PELIGRO	* Señales de parada. * Señales de prohibición. * Dispositivos de conexión de urgencia.
VERDE	SITUACION DE SEGURIDAD	* Señalización de pasillos de salidas de socorro.
AZUL	OBLIGACION	* Obligación de llevar equipo de protección personal.

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE	COLOR DE SIMBOLO
ROJO	BLANCO	NEGRO
AMARILLO	NEGRO	NEGRO
VERDE	BLANCO	BLANCO
AZUL	BLANCO	BLANCO

PARA EVITAR LOS INCONVENIENTES DERIVADOS DE LA DIFICULTAD QUE ALGUNAS PERSONAS TIENE PARA DISTINGUIR LOS COLORES, ESTOS SE COMPLEMENTAN CON FORMAS GEOMETRICAS.

FORMA GEOMETRICA DE LA SEÑAL	ESPECIFICACION
	OBLIGACION O PROHIBICION
	ADVERTENCIA DE PELIGRO
	INFORMACION

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD
EL COLOR DE LA SEGURIDAD II

PROMOTOR: PROYECTOS ANDALUCES DE CONSERVOS DE CARNE SA	EL INGENIERO INDUSTRIAL: SERGIO FERRER BALDOMERO. COLEG. Nº: 1.187	
FECHA: DICIEMBRE 2024	EXPEDIENTE Nº: ED-24-08	PD: SERGIO FERRER BALDOMERO



ESCALA: S/E
PLANO Nº: SS-26

SEÑALES DE ADVERTENCIA (Hoja I)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES		SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	
RIESGO DE RAYACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TÓNICAS		NEGRO	AMARILLO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros

$$S = \frac{L^2}{200}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.



ESCALA: S/E

PLANO Nº: SS-27

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALES DE ADVERTENCIA I

PROMOTOR:
PROYECTOS ANDALUCES DE
CONSERVOS DE CARNE SA

EL INGENIERO INDUSTRIAL
SERGIO FERRER BALDOMERO.
COLEG. Nº: 1.187

FECHA: DICIEMBRE 2024


FDO. SERGIO FERRER BALDOMERO

SEÑALES DE ADVERTENCIA (Hoja II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES		SEÑAL DE ADVERTENCIA
		DEL SIMBOLO	DE CONTRASTE	
CADAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	
ALTA PRESION		NEGRO	AMARILLO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	
CARRETLAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALES DE ADVERTENCIA II

PROMOTOR:
EL INGENIERO INDUSTRIAL
SERGIO FERRER BALDOMERO.
COLEG. Nº: 1.187

FECHA: DICIEMBRE 2024

FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO

ESCALA: S/E

PLANO Nº: SS-28

SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD (Hoja I)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES		ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD CONTRASTE	
PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO		ROJO NEGRO	ROJO	
PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO		ROJO BLANCO	AZUL	
ENTRADA PROHIBIDA		AMARILLO	ROJO	
ENTRADA PROHIBIDA A VEHICULOS DE TRANSPORTE DE MERCANCIAS		NEGRO	ROJO	
LIMITACION DE PESO	5,5t	NEGRO	ROJO	
LIMITACION DE ANCHURA	2 ^m	NEGRO	ROJO	
LIMITACION DE ALTURA	35 ^m	NEGRO	ROJO	

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALES DE REGLAMENTO Y PRIORIDAD I

PROMOTOR: PROYECTOS ANDALUCES DE CONSERVOS DE CARNE SA	INGENIERO INDUSTRIAL: SERGIO FERRER BALDOMERO. COLEG. N.º: 1.187	 FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO
FECHA: DICIEMBRE 2024	EXPEDIENTE N.º: ED-24-08	



ESCALA: S/E
PLANO N.º: SS-29

SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD (Hoja II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES		ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD CONTRASTE	
VELOCIDAD MÁXIMA	40	NEGRO	AMARILLO ROJO	
GRUPO A LA DERECHA PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO BLANCO	
GRUPO A LA IZQUIERDA PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO ROJO	
ADENTRAMIENTO PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO ROJO	
ADENTRAMIENTO PROHIBIDO A CAMIONES		NEGRO	AMARILLO ROJO	
ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO		ROJO	AZUL	
SENTO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)



SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD II

PROMOTOR: INGENIEROS ANDALUCES DE CONSULTAS DE CARRETERA SA	EL INGENIERO INDUSTRIAL: SERGIO FERRER BALDOMERO. COLEG. Nº: 1.187	
FECHA: DICIEMBRE 2024	EXPEDIENTE Nº: ED-24-08	PLANO Nº: SS-30

SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD (Hoja III)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SENTIDO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PASO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PASO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
FIN DE PROHIBICIONES		NEGRO	BLANCO	NEGRO	
FIN DE LIMITACIÓN DE VELOCIDAD		NEGRO GRIS	BLANCO	NEGRO	
FIN DE PROHIBICIÓN DE ADELANTAMIENTO		NEGRO GRIS	BLANCO	NEGRO	
FIN DE PROHIBICIÓN DE ADELANTAMIENTO PARA CAMIONES		NEGRO GRIS	BLANCO	NEGRO	

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD III

PROMOTOR:
EL INGENIERO INDUSTRIAL
SERGIO FERRER BALDOMERO.
COLEG. Nº: 1.187

FECHA: DICIEMBRE 2024

EXPEDIENTE Nº: ED-24-08

FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO



ESCALA: S/E

PLANO Nº: SS-31

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE (Hoja I)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES		ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE CONTRASTE	
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	
PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO		ROJO	BLANCO	
CONO		ROJO	BLANCO	

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD
ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES I

PROMOTOR:
PRODIGRIS ANDALUCES DE
CONSERVAS DE CARNE SA

EL INGENIERO INDUSTRIAL:
SERGIO FERRER BALDOMERO.
COLEG. Nº: 1.187

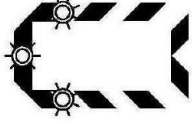
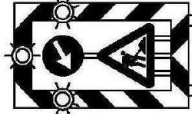
FECHA: DICIEMBRE 2024

EXPEDIENTE Nº: ED-24-08

FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO

ESCALA: S/E
PLANO Nº: SS-32

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE (Hoja II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES		ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE CONTRASTE	
PROTEJE		ROJO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE DERECHO		ROJO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE IZQUIERDO		ROJO	BLANCO	
HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE		AMARILLO	AMARILLO	
GUARNIDA		ROJO	BLANCO	
BASTIDOR MOVIL		ROJO AMARILLO (Según vehículos afectados)	BLANCO	

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD
ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES II

PROMOTOR: PROYECTOS ANDALUCES DE CONSERVACIÓN DE CARRETERAS	EL INGENIERO INDUSTRIAL: SERGIO FERRER BALDOMERO. COLEG. Nº: 1.187	
FECHA: DICIEMBRE 2024	EXPEDIENTE Nº: ED-24-08	PROF. SERGIO FERRER BALDOMERO



ESCALA: S/E
PLANO Nº: SS-33

SEÑALES DE SEGURIDAD (UNE 81.501)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOL	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOL	DE SEGURIDAD	CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDOS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L}{200}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALES DE SEGURIDAD (UNE 81.501)

PROMOTOR:
PROYECTOS ANDALUCES DE
CONSERVAS DE CARNE SA

EL INGENIERO INDUSTRIAL:
SERGIO FERRER BALDOMERO.
COLEG. Nº: 1.187

FECHA: DICIEMBRE 2024

EXPEDIENTE Nº: ED-24-08



FDI: SERGIO FERRER BALDOMERO

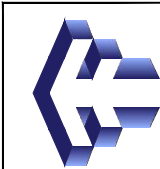


ESCALA: S/E
PLANO Nº: SS-34

SEÑALES DE PELIGRO (Hoja I)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES		ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD CONTRASTE	
SEMAFOROS		ROJO AMARILLO NEGRO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO
CURVA PELIGROSA A IZQUIERDA		NEGRO	AMARILLO	ROJO
CURVAS PELIGROSAS A DERECHAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO
CURVAS PELIGROSAS A IZQUIERDAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO
PERIL IRREGULAR		NEGRO	AMARILLO	ROJO
RESALTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO
BADEN		NEGRO	AMARILLO	ROJO
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA		NEGRO	AMARILLO	ROJO

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)



SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALES DE PELIGRO I

PROMOTOR:
PROYECTOS ANDALUCES DE
CONSERVACIÓN DE CARRETERA
EL INGENIERO INDUSTRIAL:
SERGIO FERRER BALDOMERO.
COLEG. Nº: 1.187

FECHA: DICIEMBRE 2024

EXPEDIENTE Nº: ED-24-08

FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO

ESCALA: S/E

PLANO Nº: SS-35

SEÑALES DE PELIGRO (Hoja II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES		ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEÑALIZACION CONTRASTE	
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA IZQUIERDA		NEGRO	AMARILLO	ROJO
OBRAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO
PAVIMENTO DESLIZANTE		NEGRO	AMARILLO	ROJO
CIRCULACION EN LOS DOS SENTIDOS		NEGRO	AMARILLO	ROJO
DESPEÑAMIENTOS		NEGRO	AMARILLO	ROJO
PROTECCION DE GRANILLA		NEGRO	AMARILLO	ROJO
ESCALON LATERAL		NEGRO	AMARILLO	ROJO
OTROS PELIGROS		NEGRO	AMARILLO	ROJO

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALES DE PELIGRO II

PROMOTOR:
PROYECTOS ANDALUCES DE
CONSERVACIÓN DE CARRETERA

EL INGENIERO INDUSTRIAL:
SERGIO FERRER BALDOMERO.
COLEG. Nº: 1.187

FECHA: DICIEMBRE 2024

ESCALA:
S/E

PLANO Nº:
SS-36

FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO

SEÑALES DE INDICACIÓN (Hoja I)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES		ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD CONTRASTE	
REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)		NEGRO	AMARILLO	
REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (3 a 2)		NEGRO	AMARILLO	
REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)		NEGRO	AMARILLO	
REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)		NEGRO	AMARILLO	
DESVO DE UN CARRIL POR LA CALZADA OPUESTA		NEGRO	AMARILLO	
DESVO DE UN CARRIL POR LA CALZADA OPUESTA MANTENIENDO OTRO POR LAS OBRAS		NEGRO	AMARILLO	
DESVO DE LOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA		NEGRO	AMARILLO	

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALES DE INDICACIÓN I

PROMOTOR:
EL INGENIERO INDUSTRIAL
SERGIO FERRER BALDOMERO.
COLEG. Nº: 1.187

FECHA: DICIEMBRE 2024

EXPEDIENTE Nº: ED-24-08

FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO



ESCALA: S/E

PLANO Nº: SS-37

SEÑALES DE INDICACION (Hoja II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES		ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD CONTRASTE	
PRESENTACION DE DIRECCIONES	↑ CIUDAD	NEGRO	AMARILLO	↑ CASTELLON
	CIUDAD →	NEGRO	AMARILLO	VALENCIA →
LONGITUD DEL TRAMO PELIGROSO O SUJETO A PRESCRIPCION	↑ Num. Km ↑	NEGRO	AMARILLO	18.25 Km ↑
		NEGRO	AMARILLO	
PANEL GENERICO CON LA INSCRIPCION QUE CORRESPONDA		NEGRO	AMARILLO	

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALES DE INDICACIÓN II

PROMOTOR:
PROYECTOS ANDALUCES DE
CONSERVOS DE CARNE SA

EL INGENIERO INDUSTRIAL:
SERGIO FERRER BALDOMERO.
COLEG. Nº: 1.187

EXPEDIENTE Nº: ED-24-08



ESCALA: S/E

PLANO Nº: SS-38


FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO

ELEMENTOS LUMINOSOS

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE CONTRASTE	DE SEÑALIZACION	
SEÑALIZADOR (TRICOLOR)		ROJO AMBAR VERDE	NEGRO		
LUZ AMBAR INTERMITENTE		AMBAR	NEGRO		
LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE		AMBAR	AMBAR		
TIPOE LUZ AMBAR INTERMITENTE		AMBAR	AMBAR		
DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO		BLANCO	BLANCO		
DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PERMITIDO		BLANCO	BLANCO		
LINEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS		AMBAR	AMBAR		
OSCURO LUMINOSA		AMBAR	AMBAR		
LUZ AMARILLA FLA		AMBAR	AMBAR		
LUZ ROJA FLA		ROJO	ROJO		

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD
ELEMENTOS LUMINOSOS

PROMOTOR:
PROYECTOS ANDALUCES DE
CONSEJERÍA DE CARTE SA

EL INGENIERO INDUSTRIAL
SERGIO FERRER BALDOMERO.
COLEG. Nº: 1.187

FECHA: DICIEMBRE 2024

EXPEDIENTE Nº: ED-24-08

FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO

ESCALA: S/E
PLANO Nº: SS-39

SEÑALES MANUALES

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES		ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD CONTRASTE	
BANDEIRA ROJA		ROJO	ROJO	
DISCO AZUL DE PASO PERMITIDO		BLANCO	AZUL	
DISCO DE STOP DE PASO PERMITIDO	STOP	BLANCO	ROJO	

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALES MANUALES

PROMOTOR:
PROYECTOS ANDALUCES DE
CONSERVAS DE CARNE SA

EL INGENIERO INDUSTRIAL:
SERGIO FERRER BALDOMERO.
COLEG. N.º: 1.187

EXPEDIENTE N.º: ED-24-08


FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO



ESCALA: S/E
PLANO N.º: SS-40

SEÑALES DE SALVAMENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES		SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	
LOCALIZACION DUCHA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se pueda ver la señal y SD la superficie en metros de la señal.

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALES DE SALVAMENTO

PROMOTOR:
PROYECTOS ANDALUCES DE
CONSERVOS DE CARNE SA

EL INGENIERO INDUSTRIAL:
SERGIO FERRER BALDOMERO.
COLEG. Nº: 1.187

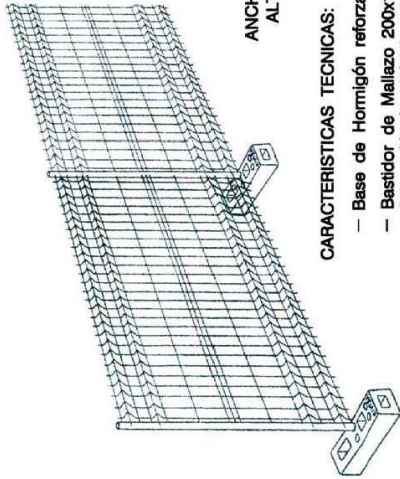
ESCALA: S/E

PLANO Nº: SS-4.1

FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO

FECHA: DICIEMBRE 2024

EXPEDIENTE Nº: ED-24-08



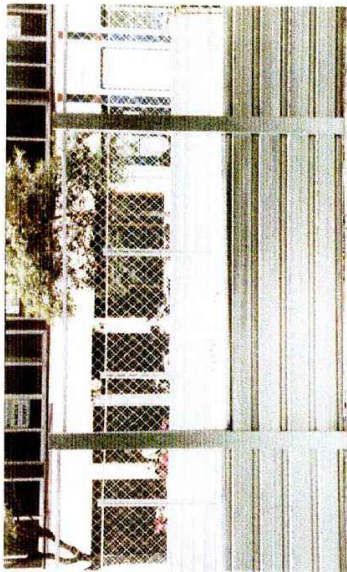
ANCHO = 3,50 m.
ALTO = 2,00 m.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Base de Hormigón reforzado
- Bastidor de Mallazo 200x100 mm., Ø alambres 6 mm. (horizontales) y 4 mm. (verticales)
- Postes de Ø 40 mm. soldados

		ESCALA: S/E	PLANO Nº: SS-42
PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)			
SEGURIDAD Y SALUD VALLA TRANSLOCABLE			
PROMOTOR: PROCEPROM ANDALUCES DE CONSERVAS DE CARNE SA	INGENIERO INDUSTRIAL: EL SERGIO FERRER BALDOMERO. COLEG. Nº: 1.187		
FECHA: DICIEMBRE 2024	EXPEDIENTE Nº: ED-24-08		
FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO			

VALLA DE CHAPA + BASTIDOR DE MALLAZO ENMARCADO



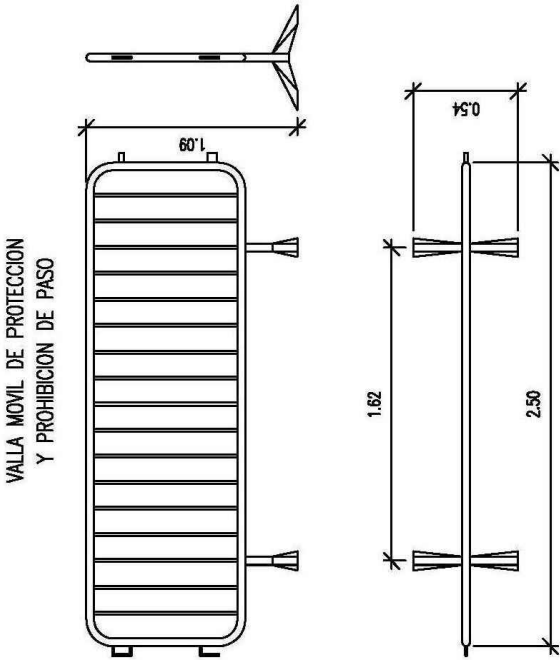
CARACTERÍSTICAS : PILAR : GALVANIZADO, ALTURA = 2,40 m.
CHAPA : 1 CHAPA GALVANIZADA, ALTURA 0,90 m. LARGO 2,20 m.
BASTIDOR : 1 BASTIDOR MALLAZO 60/14 O 40/13 ENMARCADO EN ÁNGULO DE 30 mm. FIJACIÓN POR SOLDADURA. ALTURA : 1,20. LONGITUD: 2,20 m.
ALTURA TOTAL DE LA VALLA : 2,10 m.

VALLA DE DOBLE CHAPA



CARACTERÍSTICAS : PILAR : GALVANIZADO, ALTURA = 2,40 m.
CHAPA : 2 CHAPAS GALVANIZADAS, ALTURA 0,90 m. LARGO 2,20 m. ENTRE POSTES
ALTURA TOTAL DE LA VALLA : 1,80 m.

		ESCALA: S/E	PLANO Nº: SS-43
PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)			
SEGURIDAD Y SALUD VALLA DE DOBLE CHAPA Y BASTIDOR DE MALLAZO ENMARCADO			
PROMOTOR: PRIGORFICOS ANDALUCES DE CONSERVAS DE CARNE SA	EL INGENIERO INDUSTRIAL: SERGIO FERRER BALMORO. COLEG. Nº: 1.187	FDO: SERGIO FERRER BALMORO	
FECHA: DICIEMBRE 2024	EXPEDIENTE Nº: ED-24-08		





ESCALA: S/E

PLANO Nº: SS-44

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD
VALLA MOVIL DE PROTECCION Y PROHIBICION DE PASO

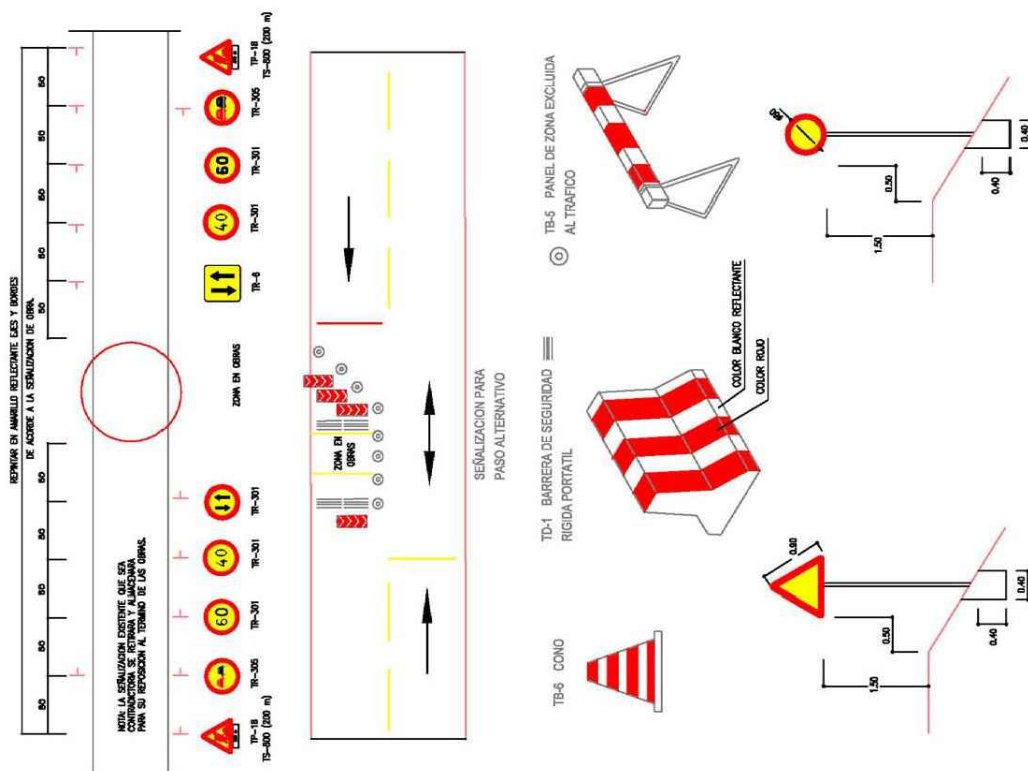
PROMOTOR:
PROYECTOS ANDALUCES DE
CONSERVACION DE CARRETERAS SA

EL INGENIERO INDUSTRIAL:
SERGIO FERRER BALDOMERO.
COLEG. Nº: 1.187

EXPEDIENTE Nº: ED-24-08


FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 222/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURO Y SALUD
SEÑALIZACIÓN Y BARRERAS DE APROXIMACIÓN EN VIALES

PROMOTOR:	EL INGENIERO INDUSTRIAL: SERGIO FERRER BALDOMERO. COL EG. N.º 1.187
-----------	---

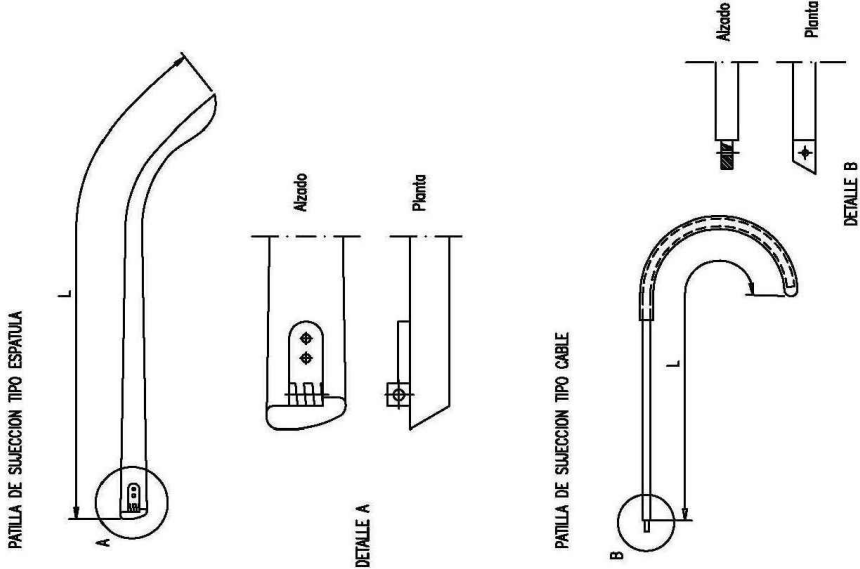
FECHA: DICIEMBRE 2024	EXPEDIENTE N°: ED-24-08
-----------------------	-------------------------

FEDE: SERGIO FERRER BALDOMERO

ESCALA: S/E	PLANO N.º: SS-45
----------------	---------------------



PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD I)





ESCALA: S/E

PLANO Nº: SS-46

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES INDIVIDUALES. GAFAS DE SEGURIDAD I

PROMOTOR:
PROYECTOS ANDALUCES DE
CONSEJOS DE CARNE SA

EL INGENIERO INDUSTRIAL
EL SERGIO FERRER BALDOMERO.
COLEG. Nº: 1.187

FECHA: DICIEMBRE 2024

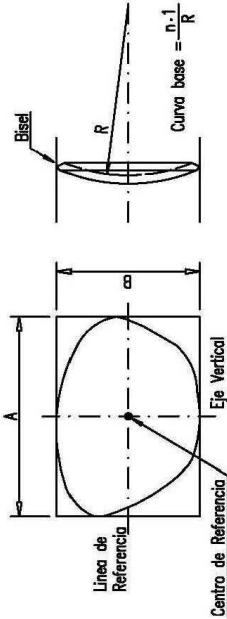
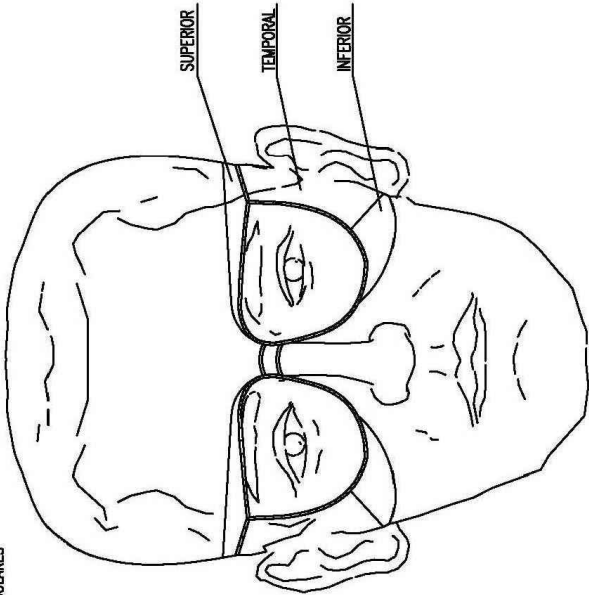
EXPEDIENTE Nº: ED-24-08



FDI: SERGIO FERRER BALDOMERO

PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD II)

OCULARES



PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN
CAMPAÑILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580
CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES INDIVIDUALES. GAFAS DE SEGURIDAD II

PROMOTOR:
PROYECTOS ANDALUCES DE
CONSEJOS DE CARTE SA

EL INGENIERO INDUSTRIAL
SERGIO FERRER BALDOMERO.
COLEG. N.º 1.187

FECHA: DICIEMBRE 2024

EXPEDIENTE N.º: ED-24-08

EL INGENIERO INDUSTRIAL
SERGIO FERRER BALDOMERO.
COLEG. N.º 1.187

FECHA: DICIEMBRE 2024

EXPEDIENTE N.º: ED-24-08



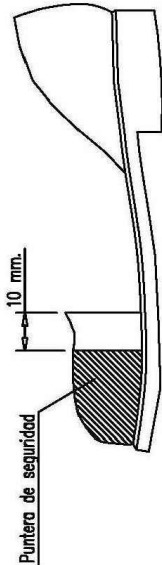
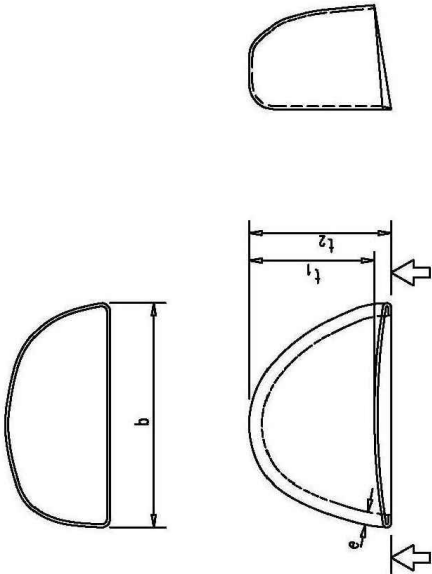
ESCALA:
S/E

PLANO N.º:
SS-47



PROTECCIONES INDIVIDUALES (BOTAS DE SEGURIDAD –REFUERZOS –

PUNTERA



PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN
CAMPAÑILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580
CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES INDIVIDUALES. BOTAS DE SEGURIDAD REFORZADAS

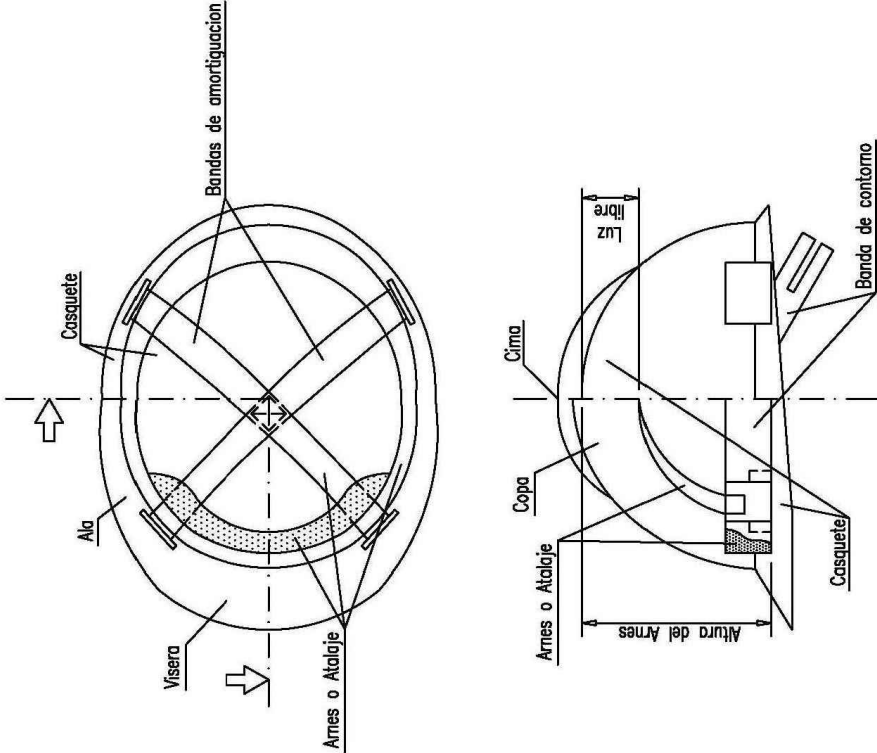
PROMOTOR: PROYECTOS ANDALUCES DE CONSERVAS DE CARNE SA	INGENIERO INDUSTRIAL: EL SERGIO FERRER BALDOMERO. COLEG. Nº: 1.187	EXPEDIENTE Nº: ED-24-08
--	--	-------------------------

FOO: SERGIO FERRER BALDOMERO



ESCALA: S/E
PLANO Nº: SS-48

PROTECCIONES INDIVIDUALES (CASCO DE SEGURIDAD)





ESCALA: S/E

PLANO Nº: SS-49

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD

PROTECCIONES INDIVIDUALES. CASCO DE SEGURIDAD

PROMOTOR: PROYECTOS ANDALUCES DE CONSULTAS DE CARTE SA

INGENIERO INDUSTRIAL: EL SERGIO FERRER BALDOMERO. COLEG. Nº: 1.187

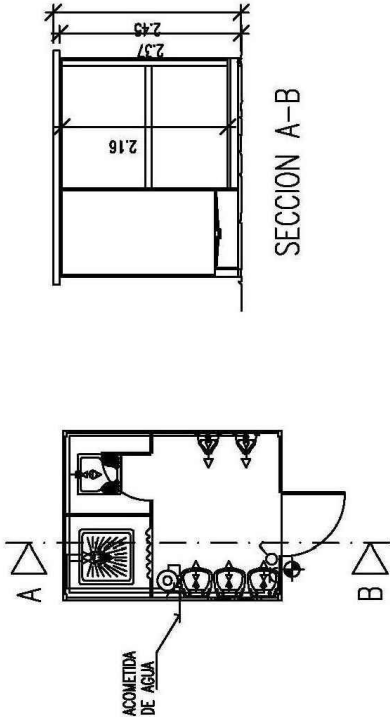
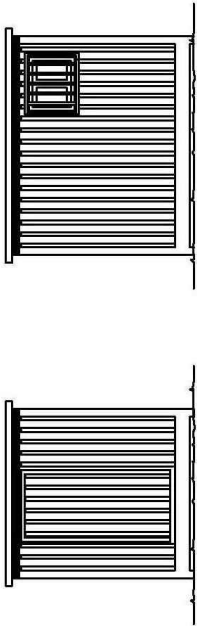
FECHA: DICIEMBRE 2024

EXPEDIENTE Nº: ED-24-08



FDO. SERGIO FERRER BALDOMERO

ASEO



LEYENDAS	
	HIDROMEZCLADOR AUTOMÁTICO
	GRIFO DE AGUA FRÍA
	LLAVE DE PASO
	CALENTADOR ACUMULADOR ELÉCTRICO
	PUNTO DE LUZ
	INTERRUPTOR
	BASE DE ENCHUFE

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

SEGURIDAD Y SALUD
ASEO

PROMOTOR:
PROYECTOS ANDALUCES DE
CONSERVOS DE CARNE SA

EL INGENIERO INDUSTRIAL
EL SERGIO FERRER BALDOMERO.
COLEG. N.º: 1.187

FDI. SERGIO FERRER BALDOMERO

EXPEDIENTE N.º: ED-24-08

FECHA: DICIEMBRE 2024



ESCALA:
S/E

PLANO N.º:
SS-50

7. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
DE CONSTR. Y DEMOLICIÓN

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 229/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Índice de Estudio de Gestión de Residuos

1.	Objeto	2
2.	Datos de la Obra.	2
3.	Definiciones.	2
4.	Referencias.	3
5.	Identificación de los residuos que se generan en la obra.	4
6.	Estimación de la cantidad de residuos que se generan en la obra.....	5
7.	Medidas para la prevención de residuos.....	8
8.	Operaciones de separación, reutilización y eliminación de los residuos generados. ...	9
8.1.	Operaciones de separación de los residuos en obra.....	9
8.2.	Operaciones de reutilización y valorización.....	9
9.	Operaciones de reutilización y valorización.	10
10.	Instalaciones previas.....	10
11.	Pliego de condiciones.	11
11.1.	Condiciones de carácter general.....	11
11.2.	Certificación de los medios empleados.....	11
11.3.	Limpieza de las obras.	12
11.4.	Condiciones de carácter particular.	12
11.5.	Evacuación de residuos.	13
11.6.	Carga y transporte de residuos.	13
11.7.	Almacenamiento de residuos.....	15
12.	Presupuesto.....	16

1. Objeto

Se redacta el presente documento con el objeto de aportar la documentación complementaria de Gestión de Residuos de La Construcción y Demolición al proyecto:

*PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA
SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)*

2. Datos de la Obra.

1. Tipo de obra	Eléctrica de Media Tensión
2. Emplazamiento	Estación de Cártama – Campanillas, Málaga
4. Técnico redactor	Sergio Ferrer Baldomero
5. Productor de residuos	FRIGORIFICOS ANDALUCES DE CONSERVAS DE CARNE SA

3. Definiciones.

A continuación, se identifican los residuos a generar en la obra según la codificación de la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

RCDs 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.

RCDs 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. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Terminología

- RCDs Residuos de la Construcción y la Demolición
- RSU Residuos Sólidos Urbanos
- RNP Residuos NO peligrosos
- RP Residuos peligrosos

4. Referencias.

- Resolución de 12 de abril de 2010, de la Secretaría General, por la que se acuerda la publicación del Plan Integral de Residuos de Extremadura 2009-2015 (PIREX).
- Orden de 9 de febrero de 2001, por la que se da publicidad al Plan Director de Gestión Integrada de Residuos de la Comunidad Autónoma de Extremadura (DOE núm. 20, de 17.02.2001).
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos (BOE núm. 96, de 22.04.1998).
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero (BOE núm. 25, de 29.01.2002).
- 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 (BOE núm. 43, de 19.02.2002).
- Ley 6/2003, de 20 de marzo, del impuesto de depósito de residuos.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 232/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental (BOE núm. 255, de 24.10.2007).
- Orden de 23 abril de 2003, por la que se regula la repercusión del impuesto sobre depósito de residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE núm. 38, de 13.02.2008).

5. Identificación de los residuos que se generan en la obra.

La identificación 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, se muestra en la siguiente tabla:

A.1.: RCDs Nivel I		
		1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN
x	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 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs Nivel II		
		RCD: Naturaleza no pétreo
		1. Asfalto
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
		2. Madera
	17 02 01	Madera
		3. Metales
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón
x	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
x	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
x	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
		4. Papel
	20 01 01	Papel
		5. Plástico
x	17 02 03	Plástico
		6. Vidrio
x	17 02 02	Vidrio
		7. Yeso

x	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
x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
		2. Hormigón
x	17 01 01	Hormigón
		3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos
x	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
x	17 09 04	RDCs 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
x	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 (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
x	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
x	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas

6. Estimación de la cantidad de residuos que se generan 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

NOTA: para una Obra Nueva, en ausencia de datos más contrastados, la experiencia demuestra que se pueden usar datos estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tm/m³. Con estos datos estimamos:

El desglose sería:

Estimación de residuos:		
Volumen total de residuos Nivel II	111,19	m³
Densidad tipo (entre 0,5 y 1,5 T/m³)	1,1	Tm/m³
Toneladas de residuos Nivel II	122,30	Tm
Volumen de tierras sobrantes Nivel I	1000,67	m³
Presupuesto estimado de la obra	1.100.000	€
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	18376,02	€ (entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

Estimación de residuos en OBRA NUEVA: ZANJAS BT-MT-AT			
Longitud de zanjas MT acera	0	m	
Longitud de zanjas MT calzada	6786	m	
Ancho de zanjas MT	0,5	m	
Profundidad de zanjas MT acera	1,12	m	
Profundidad de zanjas MT calzada	1,32	m	
Longitud de zanjas BT acera	0	m	
Longitud de zanjas BT calzada	0	m	
Ancho de zanjas BT	0,80	m	
Profundidad de zanjas BT	1,50	m	
Profundidad de zanjas BT	1,50	m	
Volumen total de zanjas	4478,76	m²	
Volumen total de residuos	895,752	m³	
Volumen de tierras sobrantes	806,1768	m³	
Volumen de RCDs Nivel II	89,5752	m³	

Estimación de residuos en OBRA NUEVA: ARQUETAS BT-MT-AT			
Numero de arquetas en A1	0	uds	
Ancho de arqueta	0,9	m	
Profundidad de arquetas	1,5	m	
Numero de arquetas en A2	138	uds	
Ancho de arqueta	1,45	m	
Profundidad de arquetas	1,5	m	
Volumen total de arquetas	270,135	m³	
Volumen total de residuos	216,108	m³	
Volumen de tierras sobrantes	194,4972	m³	
Volumen de RCDs Nivel II	21,6108	m³	

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados de la composición en peso de los RCDs 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)	m³ Volumen de Tierras
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		1501,011	1,5	1000,67

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)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,05	6,12	1,3	4,70
2. Madera	0,04	4,89	0,6	8,15
3. Metales	0,025	3,06	1,5	2,04
4. Papel	0,003	0,37	0,9	0,41
5. Plástico	0,015	1,83	0,9	2,04
6. Vidrio	0,005	0,61	1,5	0,41
7. Yeso	0,002	0,24	1,2	0,20
TOTAL estimación	0,14	17,12		17,95
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,04	4,89	1,5	3,26
2. Hormigón	0,12	14,68	1,5	9,78
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,54	66,04	1,5	44,03
4. Piedra	0,05	6,12	1,5	4,08
TOTAL estimación	0,75	91,728		61,15
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,07	8,56	0,9	9,51
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,04	4,89	0,5	9,78
TOTAL estimación	0,11	13,45		19,30
	1	122,30		

NOTA: Los porcentajes (%) se extraen del Plan Nacional de Residuos 2001 – 2006. Se basan en los estudios realizados en la Comunidad de Madrid para obra nueva. El Plan RCD de la CAM 2002-2011 establece valores ligeramente diferentes, pero siempre se trata de una estimación variable en función del tipo de obra.

En el punto 6,4 del Plan RCD de la CAM 2002-2011 se estima que, de la totalidad de residuos de una obra nueva, el 32% son tierras y productos inertes no recuperables que pasarán a

depósito, el 20% serán de tipología variada entregados a cada gestor y el 48% pasará a plantas de reciclaje, con un rechazo estimado del 17%.

7. Medidas para la prevención 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.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 237/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

8. Operaciones de separación, reutilización y eliminación de los residuos generados.

8.1. Operaciones de separación de los residuos en obra.

En base al artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en 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	160 Tm
• Ladrillos, tejas, cerámicos	80 Tm
• Metal	2 Tm
• Madera	1 Tm
• Vidrio	1 Tm
• Plástico	0,5 Tm
• Papel y Cartón	0,5 Tm

En nuestro caso, aunque no se superan los supuestos de generación contemplados en el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, se aplicarán las siguientes medidas propuestas:

- Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
- Segregación en obra nueva.
- Separación “in situ” de los RCD marcados en el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, aunque no se superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.

8.2. Operaciones de reutilización y valorización.

Dadas las características de la obra, no se prevé en principio la reutilización ni valorización “in situ” de los residuos, a excepción de parte de las tierras procedentes de la excavación de zanjas, que se reutilizarán en la propia obra, yendo la otra parte a vertedero autorizado. Sin embargo, se procurará la reutilización en las propias instalaciones de aquellos elementos retirados y desmontados que se encuentren en buenas condiciones, como por ejemplo, cables

o tubos de las canalizaciones. En cualquier caso, se llevará a cabo la separación selectiva de los residuos que se generen para favorecer su valorización y reutilización en la propia instalación u otras externas a la obra.

9. Operaciones de reutilización y valorización.

Mediante la separación de las distintas fracciones de residuos se facilitará la gestión posterior, estando previsto el siguiente destino para cada una de ellas:

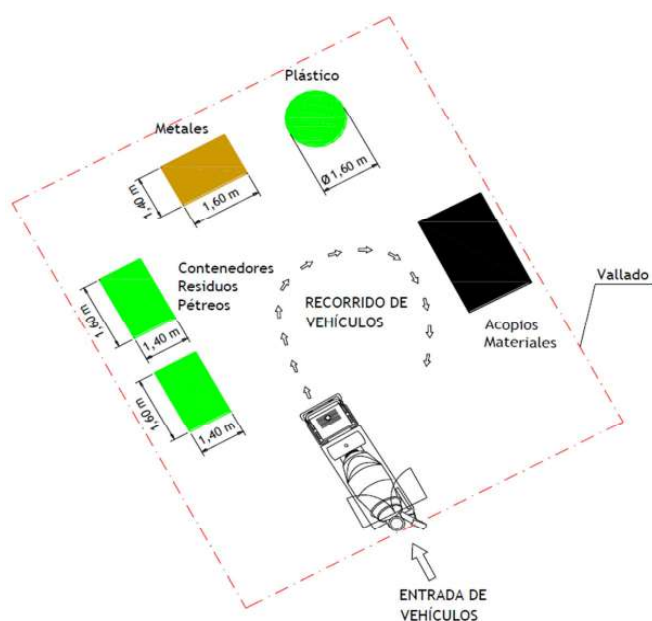
Tipo de RCD	Destino previsto
Excedentes de excavación	Vertedero
RCD de naturaleza pétreo hormigones, obras de fábrica)	Planta de reciclaje/Vertedero de RCD
Metales, plásticos, maderas, papel y cartón	Entrega a empresa de reciclaje (Gestor autorizado de residuos no peligrosos)
Potencialmente peligrosos y otros	Entrega a Gestor autorizado de residuos peligrosos
Basuras	Gestión a través de los servicios de recogida municipal

10. Instalaciones previas.

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.

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



11. Pliego de condiciones.

A continuación, se describen las condiciones que se deben cumplir en el desarrollo de los trabajos para poder realizar una correcta gestión (almacenamiento, manejo y otras operaciones) de los residuos de construcción y demolición que se generen durante la obra.

11.1. Condiciones de carácter general.

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 de la normativa vigente.

11.2. Certificación de los medios empleados.

Se proporcionarán a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados, emitidos por autoridades homologadas, de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 240/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

11.3. Limpieza de las obras.

Se mantendrá la obra y sus alrededores limpia de escombros y de materiales sobrantes.

Las instalaciones provisionales que no sean necesarias se retirarán tan pronto como se pueda, ejecutando todos los trabajos y adoptando las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

11.4. Condiciones de carácter particular.

- El depósito temporal de los escombros se realizará en sacos industriales (de menos de 1m³) o en contenedores metálicos específicos (con ubicación acorde a las ordenanzas municipales). Dicho depósito en acopios, deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) se realizará en contenedores o acopios, que se señalizarán y segregarán del resto de residuos de un modo adecuado.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma.
- Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
- Se destinarán los medios necesarios para realizar la separación adecuada para cada tipo de RCDs.
- 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. 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 RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- La contratación de la gestión de los RCDs en su destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) se hará con centros autorizados por la Consejería de Medio Ambiente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
- 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.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 241/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Los restos de lavado de canaletas y cubas de hormigón serán tratados como escombros.
- 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
- Si las tierras superficiales pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

11.5. Evacuación de residuos.

- Se señalizarán las zonas de recogida de escombros.
- El contenedor deberá cubrirse siempre por una lona o plástico para evitar la propagación del polvo.
- Durante los trabajos de carga de escombros se prohibirá el acceso y permanencia de operarios en las zonas de influencia de las máquinas (palas cargadoras, camiones, etc.)
- Nunca los escombros sobrepasarán los cierres laterales del receptáculo (contenedor o caja del camión), debiéndose cubrir por una lona o toldo o, en su defecto, se regarán para evitar propagación del polvo en su desplazamiento hacia vertedero.

11.6. Carga y transporte de residuos.

- Toda la maquinaria para el movimiento y transporte de tierras y escombros (camión volquete, pala cargadora, dumper, etc.), serán manejadas por personal perfectamente adiestrado y cualificado.
- Nunca se utilizará esta maquinaria por encima de sus posibilidades. Se revisarán y mantendrán de forma adecuada. Con condiciones climatológicas adversas se extremará la precaución y se limitará su utilización y, en caso necesario, se prohibirá su uso.
- Si existen líneas eléctricas se eliminarán o protegerán para evitar entrar en contacto con ellas.
- Antes de iniciar una maniobra o movimiento imprevisto deberá avisarse con una señal acústica.
- Ningún operario deberá permanecer en la zona de acción de las máquinas y de la carga. Solamente los conductores de camión podrán permanecer en el interior de la cabina si ésta dispone de visera de protección.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 242/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Nunca se sobrepasará la carga máxima de los vehículos ni los laterales de cierre.
- La carga, en caso necesario, se asegurará para que no pueda desprenderse durante el transporte.
- Se señalizarán las zonas de acceso, recorrido y vertido.
- El ascenso o descenso de las cabinas se realizará utilizando los peldaños y asideros de que disponen las máquinas. Éstos se mantendrán limpios de barro, grasa u otros elementos que los hagan resbaladizos.
- En el uso de palas cargadoras, además de las medidas reseñadas se tendrá en cuenta:
 - El desplazamiento se efectuará con la cuchara lo más baja posible.
 - No se transportarán ni izarán personas mediante la cuchara.
 - Al finalizar el trabajo la cuchara deberá apoyar en el suelo.
- En el caso de dumper se tendrá en cuenta:
 - Estarán dotados de cabina antivuelco o, en su defecto, de barra antivuelco. El conductor usará cinturón de seguridad.
 - No se sobrecargará el cubilote de forma que impida la visibilidad ni que la carga sobresalga lateralmente.
 - Para transporte de masas, el cubilote tendrá una señal de llenado máximo.
 - No se transportarán operarios en el dumper, ni mucho menos en el cubilote.
 - En caso de fuertes pendientes, el descenso se hará marcha atrás.
- Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajo y vías recirculación.
- Cuando en las proximidades de una excavación existan tendidos eléctricos con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:
 - Desvío de la línea.
 - Corte de la corriente eléctrica.
 - Protección de la zona mediante apantallados.
 - Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica.
 - Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.
- En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.
- Para transportes de tierras situadas a niveles inferiores a la cota 0, el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m., en ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 243/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

- Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor a vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.
- Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.
- La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala a no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

11.7. Almacenamiento de residuos.

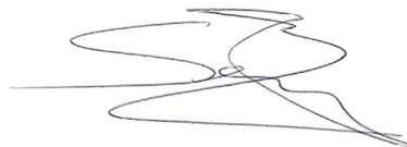
- Para los caballeros o depósitos de tierras en obra se tendrá en cuenta lo siguiente:
 - El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.
 - Deberán tener forma regular.
 - Deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa, y se cuidará de evitar arrastres hacia la zona de excavación o las obras de desagüe y no obstaculizará las zonas de circulación.
- No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado.
- Cuando el terreno excavado pueda transmitir enfermedades contagiosas, se desinfectará antes de su transporte y no podrá utilizarse, en este caso, como terreno de préstamo, debiendo el personal que lo manipula estar equipado adecuadamente.
- Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.
- Si se prevé la separación de residuos en obra, éstos se almacenarán, hasta su transporte a planta de valorización, en contenedores adecuados, debidamente protegidos y señalizados.
- El responsable de obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 244/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

12. Presupuesto.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs					
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	Importe mínimo(€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	1000,67	15,4	15410,38	15410,38	1,78%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €					1,78%
A2 RCDs Nivel II					
RCDs Naturaleza Pétreo	61,15	20	1223,05	1223,05	0,14%
RCDs Naturaleza No Pétreo (metales)	2,04	-105	-214,03	-214,03	-0,02%
RCDs Naturaleza No Pétreo (resto)	15,92	23	366,05	23	0,00%
RCDs Potencialmente peligrosos	0,11	30	3,3	30	0,00%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra					0,12%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN					
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			- €	- €	0,0%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			722,28 €	722,28 €	0,0835%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			865,00 €	865,00 €	0,1%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTIÓN RCDs			18376,02	18059,67	2,12%

Para los RCDs de Nivel I y Nivel II se han empleado los datos del apartado 6 del Estudio de Gestión de Residuos.



Sergio Ferrer Baldomero.
Ingeniero Industrial Col. 1187

8. LÍNEA AÉREA DE MT

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 246/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

8.1 MEMORIA LAMT

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 247/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Índice de Estudio de Línea Aérea de MT

1.	Objeto	1
2.	Datos de la Obra	1
3.	Normativa legal.....	1
4.	Descripción de la Línea Aérea de MT proyectada	8
4.1.	Características de la Línea Aérea de MT	9
4.1.1.	Conversiones de línea aérea a subterránea	9
4.1.2.	Conductores de línea aérea.....	9
4.1.3.	Apoyos	10
4.1.4.	Pararrayos-autoválvulas	10
4.1.5.	Aislamiento y herrajes	11
4.1.6.	Conexión de los apoyos a tierra.....	11
4.1.7.	Apoyos de Maniobra.....	11
4.1.8.	Cruzamientos	12
4.1.9.	Permisos de paso por parcelas privadas.....	12
4.1.10.	Impacto Ambiental	12
4.1.11.	Protección de La Avifauna para las Instalaciones Eléctricas de A.T.	12

1. Objeto

Se redacta el presente documento con el objeto de aportar la documentación complementaria de Línea Aérea de MT al proyecto:

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA
SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

2. Datos de la Obra.

1. Tipo de obra	Eléctrica de Media Tensión
2. Emplazamiento	Estación de Cártama – Campanillas, Málaga
4. Técnico redactor	Sergio Ferrer Baldomero
5. Productor de residuos	FRIGORIFICOS ANDALUCES DE CONSERVAS DE CARNE SA

3. Normativa legal

El diseño y construcción a los que se refiere el presente Proyecto deberán 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 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- 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.
- 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.
- Normas particulares del Endesa Distribución y Grupo ENEL.
- 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.
- Ley 54/1997, de 27 noviembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 250/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- 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.
- (Normativa propia de cada comunidad autónoma sobre conducciones soterradas).
- (Normativa de legalización de proyectos propia de cada comunidad autónoma)
- Ordenanzas municipales de los Ayuntamientos afectados.
- Normativas propias de organismos u otras compañías afectadas.

Normas y Especificaciones Técnicas de Obligado Cumplimiento.

Generales:

- UNE-EN 60060-1:2012. 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 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.

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.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 251/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



- 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.
- 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.

Aparamenta:

- UNE-EN 62271-1:2009. Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN 62271-1/A1:2011. Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN 61439-5:2011. 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 ERR:2011. Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-102:2005/A1:2012. Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-102:2005/A2:2013. Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

Interruptores, contactores e interruptores automáticos:

- UNE-EN 62271-103:2012. Aparamenta de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-104:2010. Aparamenta de alta tensión. Parte 104: Interruptores de corriente alterna para tensiones asignadas iguales o superiores a 52 kV.

Aparamenta bajo envolvente metálica o aislante:



JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 252/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- UNE-EN 62271-200:2012. *Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.*
- UNE-EN 62271-200:2012/AC:2015. *Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.*
- UNE-EN 62271-201:2007. *Aparamenta de alta tensión. Parte 201: Aparamenta bajo envolvente aislante de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.*
- UNE-EN 62271-201:2015. *Aparamenta de alta tensión. Parte 201: Aparamenta bajo envolvente aislante de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.*
- UNE 20324:1993 UNE ERRATUM:2004 UNE 20324/1M:2000. *Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP)*
- 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).*

Cables y accesorios de conexión de cables:

- UNE 211605:2013. *Ensayo de envejecimiento climático de materiales de revestimiento de cables.*
- UNE-EN 60332-1-2:2005. *Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de resistencia a la propagación vertical*
- *de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1 kW.*
- UNE-EN 60228:2005. *Conductores de cables aislados.*

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 253/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3REL65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- UNE 211002:2012. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V con aislamiento termoplástico. Cables unipolares, no propagadores del incendio, con aislamiento termoplástico libre de halógenos, para instalaciones fijas.
- UNE 21027-9:2014. Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Cables con propiedades especiales ante el fuego. Cables unipolares sin cubierta con aislamiento reticulado libre de halógenos y baja emisión de humos. Cables no propagadores del incendio.
- UNE 211620:2014. Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido y pantalla de tubo de aluminio de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV.
- 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).

Normas del grupo ENDESA:

- Resolución de 13 de septiembre de 2019, de la Secretaría General de Industria, Energía y Minas, por la que se modifica, complementando la de este órgano directivo de 14 de junio de 2019 por la que se deroga parcialmente la Resolución de 5 de mayo de 2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se aprueban las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica Endesa Distribución, S.L.U., en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Resolución de 14 de junio de 2019, de la Secretaría General de Industria, Energía y Minas, por la que se deroga parcialmente la resolución de 5 de mayo de 2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se aprueban las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica Endesa Distribución, S.L.U., en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Resolución de 5 de diciembre de 2018, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa Distribución Eléctrica, SLU:
 - Especificación Particular NRZ101_EP Instalaciones Privadas Generalidades,
 - Especificación Particular NRZ102_EP Instalaciones Privadas Consumidores AT y MT,
 - Especificación Particular NRZ103_EP Instalaciones Privadas Consumidores BT,

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 254/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



- Especificación Particular NRZ104_EP Instalaciones Privadas Generadoras AT y MT,
- Especificación Particular NRZ105_EP Instalaciones Privadas Generadores BT,
- Especificación Particular KRZ001_EP Líneas Subterráneas de Alta Tensión
- Especificación Particular LRZ001_EP Líneas Aéreas de Alta Tensión
- AGD001 Guía técnica sobre protecciones contra las sobretensiones en las instalaciones de media tensión.
- CNL001 Cables unipolares para redes subterráneas de distribución de tensión asignada 0,6/1 kV.
- FDZ010 Criterios generales de diseño de centros de transformación.
- FGA001 Guía sistemas de insonorización de CT y dispositivos antivibratorios para transformadores de MT/BT.
- FGC001 Guía técnica del sistema de protecciones en CT, PT y red BT.
- FGC002 Guía técnica del sistema de protecciones de la red MT en CT y PT.
- FGH005 Guía de soluciones de obra civil para reducir la contaminación acústica en CT.
- FND005 Transformadores trifásicos tipo seco para distribución en Baja Tensión.
- FNH00400 Centros de transformación prefabricados de hormigón tipo superficie (Maniobra Exterior)
- FNL002 NORMA FNL002 CUADRO DE DISTRIBUCION EN BT CON CONEXIOON DE GRUPO PARA CCTT
- FNZ001 Cuadros modulares de distribución para centros de transformación.
- NEZ002 Procedimiento de rotulación para identificación de la red.
- >NNL012 Bases tripolares verticales cerradas para fusibles de baja tensión del tipo cuchilla con dispositivo extintor de arco.
- NZZ009 Mapas de contaminación salina e industrial
- NMZ00400 PROCEDIMIENTO DE ACTUACIÓN PARA LA INSTALACIÓN DE CONCENTRADOR DE TELEGESTIÓN EN LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN INTERIORES

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 255/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



- GSCB001 12V VRLA ACCUMULATORS FOR POWERING REMOTE-CONTROL DEVICE OF SECONDARY SUBSTATIONS
- GSCL001 ELECTRICAL CONTROL PANEL AUXILIARY SERVICES OF SECONDARY SUBSTATIONS
- GSM001 MV RMU with Switch-Disconnecter
- GST001 MV/LV Transformers
 - GSTR001 Remote Terminal Unit for secondary substations

4. Descripción de la Línea Aérea de MT proyectada

La nueva Línea Aérea de Media Tensión comenzará en el apoyo proyectado de conversión aérea-subterránea, denominado apoyo “AP01”.

Desde aquí, partirá la Línea Aérea de Media Tensión hasta llegar al apoyo final de conversión aérea-subterráneo (el cual será el apoyo “AP02”).

Se instalarán seccionadores Cut-Out y autoválvulas en cada apoyo proyectado de conversión aérea a subterránea.

- TRAMO 2. Línea Aérea (pk0+1819 - pk0+2293)



Este tramo tendrá una longitud total aproximada de 474 metros.

Este tramo conectará el tramo inicial subterráneo por Estación de Cártama, con el siguiente tramo que discurrirá por la zona de El Sexmo, cruzando los terrenos junto al Arroyo de Torres.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 256/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4.1. Características de la Línea Aérea de MT

4.1.1. Conversiones de línea aérea a subterránea

La conexión del cable subterráneo con la línea aérea en general será seccionable excepto en casos acordados por requerimientos de explotación o dependiendo de la topología de la red.

En el tramo de subida hasta la línea aérea, el cable subterráneo irá protegido dentro de un tubo o bandeja cerrada de hierro galvanizado o de material aislante con un grado de protección contra daños mecánicos no inferior a IK10 según la norma UNE-EN 50102. El tubo o bandeja se obturará por su parte superior para evitar la entrada de agua y se empotrá en la cimentación del apoyo. Sobresaldrá 2,5 m por encima del nivel del terreno. En el caso de tubo, su diámetro interior será como mínimo 1,5 veces el diámetro aparente de la terna de cables unipolares, y en el caso de bandeja, su sección tendrá una profundidad mínima de 1,8 veces el diámetro de un cable unipolar, y una anchura de unas tres veces su profundidad. Los detalles constructivos de la conversión corresponden al plano informativo **DY210104 Conversión Aéreo Subterránea**.

Deberán instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos. La conexión a tierra de los pararrayos no se realizará a través de la estructura del apoyo metálico, se colocará una línea de tierra a tal efecto, a la que además se conectarán, cortocircuitadas, las pantallas de los cables subterráneos.

Se instalará una arqueta cerca del apoyo en el caso de que exista previsión de instalación de fibra óptica, para realizar la conversión aérea subterránea de la fibra. La arqueta se dejará lo más próxima al apoyo con una distancia máxima de 5 m, y conectada mediante tubo de protección del cable de fibra que ascenderá por el lado opuesto al que ascienden los cables eléctricos hasta una altura de 2,5 m.

4.1.2. Conductores de línea aérea

Se emplearán conductores de aluminio acero de 54,6 mm² de sección, de características:

Denominación47-AL 1/88T1A

Peso del cable 0,1891 kg/m

Carga de rotura 1.640 kg



Coeficiente de dilatación 19,1x10⁻⁶ °C⁻¹

Módulo de elasticidad 7.900 kg/mm²

Composición: 6 hilos de 3,15 mm de aluminio

..... 1 hilos de 3,15 mm de acero

Diámetro aparente 9,45 mm

4.1.3. Apoyos

Los apoyos proyectados serán metálicos, galvanizados en caliente y del tipo Celosía metálica de 2000 kg con alturas de 12 y 16 metros. Dispondrán de placa indicadora de existencia de peligro "Alta Tensión. Riesgo Eléctrico" y número de apoyo.

4.1.4. Pararrayos-autoválvulas

Se instalarán dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico, constituido por autoválvulas pararrayos para la protección del Transformador, colocada sobre los apoyos de conversión aérea a subterránea, estando en puente entre la línea aérea y el anillo de tierra.

Las características de esta apartamentada vendrán determinadas por la Norma de la Compañía Endesa AND015, así como las especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias nº 6700522 ó 6703005 respectivamente. Todo ello conforme al párrafo 2 de la MIE RAT 09, siendo las principales:

Corriente nominal de descarga 10 kA

Tensión asignada (Ur)..... 36 kV

Margen de protección. 89 %

Línea de Fuga..... 810 mm

Peso ... 4,4 kg

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 258/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3REL65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4.1.5. Aislamiento y herrajes

Los aisladores serán de vidrio o poliméricos, en cadenas de 3 elementos y de características adecuadas a su función. Las partes metálicas de los aisladores estarán protegidas adecuadamente contra la acción corrosiva de la atmósfera.

Los herrajes serán de diseño adecuado a su función mecánica y eléctrica, y deberán ser prácticamente inalterables a la acción corrosiva de la atmósfera, muy particularmente en los casos que pudieran temerse efectos electrolíticos. Las grapas de amarre del conductor deberán soportar una tensión mecánica en el cable del 90 por 100 de la carga de rotura del mismo, sin que se produzca un deslizamiento.

Se instalarán cadenas de amarre con tres elementos.

4.1.6. Conexión de los apoyos a tierra

Se comprobarán las uniones a tierra mediante su conexión específica. Como conductores de tierra, entre herrajes, crucetas y la propia toma de tierra, puede emplearse la estructura del apoyo metálico.

Los conductores de conexión a tierra serán de cobre, de 50 mm² de sección.

Se cuidará la protección de los conductores de conexión a tierra en las zonas inmediatamente superior en inferior al terreno, de modo que queden defendidos contra golpes, etc.

Las tomas de tierra deberán ser de un diseño, dimensiones, colocación en el terreno y el número de picas apropiadas para la naturaleza y condiciones del propio terreno, de modo que puedan garantizar una resistencia de difusión mínima en cada caso y de larga permanencia. La resistencia de tierra no será superior a 20 Ω .

Cuando la naturaleza del terreno no sea favorable para obtener una resistencia de difusión reducida en la toma de tierra, podrá recurrirse al tratamiento químico del terreno.

4.1.7. Apoyos de Maniobra

Los apoyos que realizarán la función de maniobra, al contener seccionadores u otra aparamenta, se adecuarán a esta función. Para ello, dispondrá de acerado perimetral en los mismos.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 259/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3REL65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4.1.8. Cruzamientos

Los Cruzamientos y paralelismos que se presentan en el tramo donde se pretende instalar la línea aérea, se ajustarán a lo preceptuado en la ITC-LAT 07, apartado 5, del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

4.1.9. Permisos de paso por parcelas privadas

Antes de la ejecución de la línea aérea que se pretende instalar en caso de que la línea aérea discorra por parcelas que no sean propiedad del peticionario, se tendrán los permisos de paso correspondientes.

4.1.10. Impacto Ambiental

En referencia a la ley de 7/2007 de 9 de Julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, se indica en el Anexo I CAT 2.17. “Construcción de líneas aéreas para el suministro de energía eléctrica de longitud inferior a 1.000m. Se exceptúan las sustituciones que no se desvíen de la traza más de 100 m” , dado que en nuestro proyecto se construye una nueva línea pero de longitud inferior a 1.000 m, omitimos la Calificación Ambiental.

4.1.11. Protección de La Avifauna para las Instalaciones Eléctricas de A.T.

En Cumplimiento del Decreto de 178/2006 de 10 de Octubre (Boja 27/10/2006) por el que se establecen las normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de A.T., indicamos las medidas a tener en cuenta:

Medidas Antielectrocución:

- Se utilizarán cadenas con aisladores suspendidos, excepto en apoyos de ángulo, anclaje y final de línea.
- Los apoyos con puentes, seccionadores, fusibles, transformadores, de derivación, anclaje, fin de línea, se diseñarán de forma que no se sobrepase con elementos en tensión las crucetas no auxiliares de los apoyos. En su defecto se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos en tensión mediante dispositivos de probada eficacia.
- La unión entre los apoyos y los transformadores o seccionadores situados en tierra, que se encuentren dentro de casetillas de obra o valladas, se hará con cable seco o trenzado.



- Los apoyos de alineación tendrán que cumplir las siguientes distancias mínimas accesibles de seguridad: entre la zona de posada y elementos en tensión la distancia de seguridad será de 0,75 m, y entre conductores de 1,5 m. Esta distancia de seguridad podrá conseguirse aumentando la separación entre los elementos, o bien mediante el aislamiento efectivo y permanente de las zonas de tensión.
- En el caso de armado tresbolillo, la distancia entre la cruceta inferior y el conductor superior del mismo lado o del correspondiente puente flojo no será inferior a 1,5 metros, a menos que el conductor o el puente flojo esté aislado.
- Para crucetas o armados tipo bóveda, la distancia entre la cabeza del poste y el conductor central no será inferior a 0,88 metros, a menos que se aisle el conductor central 1 metro a cada lado del punto de enganche.
- Los apoyos de anclaje, ángulo, derivación, fin de línea y, en general, aquellos con cadena de aisladores horizontal, deberán tener una distancia mínima accesible de seguridad entre la zona de posada y los elementos en tensión de 1 metro. Esta distancia de seguridad podrá conseguirse aumentando la separación entre los elementos, o bien mediante el aislamiento de las zonas de tensión.
- Se instalarán preferentemente apoyos tipo tresbolillo frente a cualquier otro tipo de poste en líneas aéreas con conductor desnudo para tensiones nominales iguales o inferiores a 36 KV.

Medidas Anticolisión:

- Se utilizarán de elementos salvapájaros o señalizadores visuales en los cables de tierra aéreos o en los conductores, si los de tierra no existen. En ausencia de cable de tierra aéreo se colocarán los salvapájaros en uno de los cables superiores.
- Los salvapájaros o señalizadores consistirán en espirales, tiras formando aspas u otros sistemas de probada eficacia y mínimo impacto visual realizados con materiales opacos que estarán dispuestos cada 5 metros, cuando el cable de tierra sea único, o alternadamente cada 10 metros cuando sean dos los cables de tierra paralelos, o en su caso, en los conductores.
- Se podrá prescindir de la colocación de salvapájaros en los cables de tierra cuando lleven adosado un cable de fibra óptica o similar, siempre que su sección no sea inferior a 20 mm.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 261/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Además de lo indicado en los puntos anteriores, debido a las distancias entre las zonas de posada y los elementos de tensión, se instalarán protecciones de Avifauna en las cadenas, Aisladores y demás aparamenta en la que sea necesario.

No obstante, al discurrir la línea eléctrica de Media Tensión en nuestro caso, por una zona que no es considerada como ZEPPA (Zona de Especial Protección Para las Aves), estas medidas no son de carácter obligatorio.



Sergio Ferrer Baldomero.
Ingeniero Industrial
Col. 1187

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 262/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

8.2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS
LAMT

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 263/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Índice de Estudio de Línea Aérea de MT. Cálculos Justificativos

1.	DISTANCIAS FINES DE LÍNEA "N"	0
2.	Esfuerzos. 1ª HIPÓTESIS (Viento 120 Km/h)	1
3.	Esfuerzos. 2ª HIPÓTESIS (Hielo)	1
4.	Esfuerzos. 3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio)	2
5.	ESFUERZOS. 4ª HIPÓTESIS FASE	2
6.	ESFUERZOS. 4ª HIPÓTESIS PROTECCIÓN	3
7.	RESULTADOS	3
8.	FICHAS TÉCNICAS DE APOYOS	0
9.	TABLA DE TENDIDO	0
10.	TENSIONES Y FLECHAS	1
11.	COEFICIENTES DE SEGURIDAD	1
12.	DATOS DE LAS CIMENTACIONES	3
13.	CÁLCULOS ELÉCTRICOS POR CIRCUITO	2



PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN
CAMPAÑILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO,
29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

1. DISTANCIAS FINES DE LÍNEA "N"

DISTANCIAS FINES DE LÍNEA "N"

Tensión de la línea [kV]: 20
Oscilación puente [m]: 0.2
Oscilación puente [m]: 0.2
Longitud cadena aisladores suspensión [m]: 0.58
Longitud cadena aisladores amarre [m]: 0.58
Distancia a masa exigida (Del) [m]: 0.22
Esf. viento 120 cadena aisladores suspensión [Kg]: 5.3
Esf. viento 120 cadena aisladores amarre [Kg]: 5.3
Esf. viento 120 cadena aisladores amarre [Kg]: 0.43
Sobrecarga 1/2 viento 120 [Kg/m]: 0.43

Num. apoyo	Func. apoyo	Tipo torre	Tipo armado	Altura util conductor replanteo	Altura util conductor definitivo	Características del armado [m]				Comprobación alcaramiento con alturas definidas			Comprobación dist. entre conductores en el apoyo (m)			Comprobación dist. entre conductores en el vano (m)			Comprobación dist. a masa (m)					
						70"	50"	30"	10"	□ (") Max admisible	□ (")	Estado admisible	Dist. entre fases exigida mínima	Distancia existente Fase-Fase	Dist. entre fases exig. Vano ant.	Dist. exist. fase-grad. Vano ant.	Dist. entre fases exig. Vano post.	Dist. exist. fase-grad. Vano post.	Liguet	D1	D2sup	D2inf	D3sup	D3inf
1	FL	AGR-18000-20	N	20	20.5	3	2	2	---				2.87	3	---	---	2.87	---	0.58	0.55	1.13	1.13	1.09	1.84
2	FL	AGR-18000-20	N	20	20.5	3	2	2	---				2.87	3	---	2.87	---	---	0.58	0.55	1.13	1.13	1.09	1.84





PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN
CAMPAÑILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO,
29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

2. Esfuerzos. 1ª HIPÓTESIS (Viento 120 Km/h)

Esfuerzos. 1ª HIPÓTESIS (Viento 120 Km/h)

ESFUERZOS VERTICALES				ESFUERZOS HORIZONTALES									
Numero apoyo	Funcion apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Fase (Kg)	Proteccion (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Proteccion (Kg)		Total (Kg)	Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
				Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal				
1	FL	N	AGR-18000	139		835	260	1741			1562	10448	...
2	FL	N	AGR-18000	122		731	260	1741			1562	10448	...

3. Esfuerzos. 2ª HIPÓTESIS (Hielo)

Esfuerzos. 2ª HIPÓTESIS (Hielo)

ESFUERZOS VERTICALES				ESFUERZOS HORIZONTALES									
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)	Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
				Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal				
1	FL	N	AGR-18000										
2	FL	N	AGR-18000										





PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN
CAMPAÑILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO,
29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

4. Esfuerzos. 3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio)

Esfuerzos. 3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio)

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES		ESFUERZOS HORIZONTALES							
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)	Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	
1	FL	N	AGR-18000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2	FL	N	AGR-18000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

5. ESFUERZOS. 4ª HIPÓTESIS FASE

ESFUERZOS. 4ª HIPÓTESIS FASE

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES									
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase con rotura (Kg)		Fase sin rotura (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)	Torsión simple (Kg)	Torsión compuesta (Ángulos y FL) (Kg)	
							Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Est. Util	Est. Equiv. M.Torsor(Kg x m)
1	FL	N	AGR-18000	111		668	0	0	0	0	0	0	0	6966	6966	2787
2	FL	N	AGR-18000	97		585	0	0	0	0	0	0	0	6966	6966	2787





PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN
CAMPAÑILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO,
29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

6. ESFUERZOS. 4ª HIPÓTESIS PROTECCIÓN

ESFUERZOS. 4ª HIPÓTESIS PROTECCIÓN

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES								
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Rotura simple (Kg)		Rotura compuesta (Ángulos) (Kg)						
							Protección con rotura		Fase		Protección con rotura		Total	Esfuerzo equivalente	
							Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.			Trans.

7. RESULTADOS

RESULTADOS

Precio total hierro (2 €/Kg): 15672 € Precio total cimentación: 7187,92 €
Peso total: 7836 Kg. Volumen excavación: 40,64 m3 Volumen hormigón: 43,14 m3

Número apoyo	Función apoyo	Tipo torre	Tipo torre cruceta	Torre seleccionada	Armados N y S				Armados T y B				Código armado	Peso torre (Kg)
					Cabeza "b"	Cruceta "g"	Cruceta "c"	Cúpula "h"	Cruceta "a"- "d"	Cruceta (m) "b"	Ahorcam. h real	Comprab. Esf. Vertical	Denominación Torre	
1	FL	AGR	N	AGR-18000	3	2	2				OK	OK	AGR-18000-20	3918
2	FL	AGR	N	AGR-18000	3	2	2				OK	OK	AGR-18000-20	3918



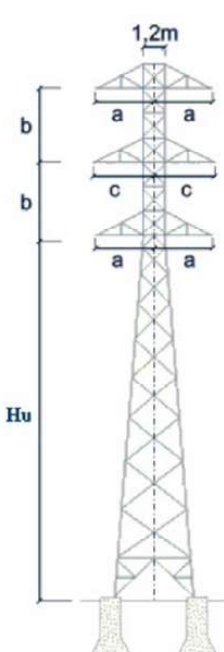
8. FICHAS TÉCNICAS DE APOYOS

	Apoyo nº: 1 Función: FL Armado: N(N3110) Denominación: AGR-18000-20	PROYECTO
Programa de cálculo y gestión de líneas aéreas de A.T. Version 16.0, 11/2023	Fichas Técnicas de los apoyos	

ALTURA ÚTIL (m)	ARMADOS S y N				ARMADOS T y B		
	Cabeza (m)	Crucetas (m)		Cúpula (m)	Crucetas (m)		
	"b"	"a"	"c"		"a"- "d"	"b"	"c"
20,5	3	2	2	---			

ESFUERZOS ÚTILES EQUIVALENTES CON ARMADO SIN CARGA EN CÚPULA (Kg)					
1ª Hip. V=120 Km/h C.S. = 1,5	2ª Hip. Hielo C.S. = 1,5	2ª Hip. H+V=60 Km/h C.S. = 1,5	3ª Hip. Desequilibrio C.S. = 1,2	4ª Hip. Rot. de Fase C.S. = 1,2	4ª Hip. Rot. de Prot. C.S. = 1,2
17030	17850	17675	22620	5900	

CARGA VERTICAL POR FASE / CÚPULA (Kg)					
1000	1500	1500	1500	1500	







FASTER
FACILITY MANAGEMENT & ENGINEERING

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN
CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO,
29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

		Apoyo n°: 2 Función: FL Armado: N(N3110) Denominación: AGR-18000-20		PROYECTO		
Programa de cálculo y gestión de líneas aéreas de A.T. Version 16.0, 11/2023		Fichas Técnicas de los apoyos				
ALTURA ÚTIL (m)	ARMADOS S y N			ARMADOS T y B		
	Cabeza (m)	Crucetas (m)		Cúpula (m)	Crucetas (m)	
	"b"	"a"	"c"		"a"-d"	"b" "c"
20,5	3	2	2	---		

ESFUERZOS ÚTILES EQUIVALENTES CON ARMADO SIN CARGA EN CÚPULA (Kg)					
1º Hip. V=120 Km/h C.S. = 1,5	2º Hip. Hielo C.S. = 1,5	2º Hip. H+V=60 Km/h C.S. = 1,5	3º Hip. Desequilibrio C.S. = 1,2	4º Hip. Rot. de Fase C.S. = 1,2	4º Hip. Rot. de Prot. C.S. = 1,2
17030	17850	17675	22620	5900	
CARGA VERTICAL POR FASE / CÚPULA (Kg)					
1000	1500	1500	1500	1500	

OMEXOM

Estudio de Línea Aérea MT. Cálculos Justificativos. Pág. 1

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 270/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



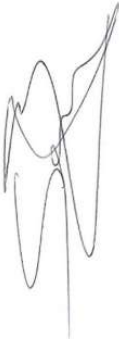
FASTER
FACILITY MANAGEMENT & ENGINEERING

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN
CAMPAÑILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO,
29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

9. TABLA DE TENDIDO

TABLA DE TENDIDO
CONDUCTOR DE FASE: LA-110
Diámetro (mm): 14
Peso (Kg/m): 0.433
Sección (mm2): 116,2
Coef. Dilatación (°C): 1,78E-5
Mod. Elasticidad (Kg/mm2): 8200
Carga Rotura (Kg): 4400

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	-5°C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
					Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)
1-2	A	474	-5,25	474	688	17,7	681	17,89	674	18,08	667	18,27	660	18,46	653	18,65	647	18,84	641	19,02	635	19,21	629	19,39	623	19,57	617	19,75



Sergio Ferrer Baldomero.
Ingeniero Industrial
Col. 1187





PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN
CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO,
29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

10.TENSIONES Y FLECHAS

TENSIONES Y FLECHAS
CONDUCTOR DE FASE: : LA-110
Díametro (mm): 14
Peso (Kg/m): 0,433
Sección (mm2): 116,2
Coef. Dilatación (°C): 1,78E-5
Mod. Elasticidad (Kg/mm2): 8200
Carga Rotura (Kg): 4400

Vano	Zona	Longitud Vano (m)	Desajuste de conductores (m)	Vano Regulación (m)	Zona A			Zona B			Zona C			Tens.(15°C+V)			Tens.(15°C-H)		
					EDS 15°C (%)	EDS 10°C (%)	EDS 10°C (%)	Tensión (Kg)	Tensión (Kg)	Tensión (Kg)	Tensión (Kg)	Tensión (Kg)	Tensión (Kg)	Tensión (Kg)	Flecha mínima (m)	Flecha máxima (m)	Tensión (Kg.)	Flecha mínima (m)	Flecha máxima (m)
1-2	A	474	-5,25	474	1303	15	...	15,65	936	122V	122V	122V	122V	1393	...	...	617	19,75	20,06

11.COEFICIENTES DE SEGURIDAD

COEFICIENTES DE SEGURIDAD

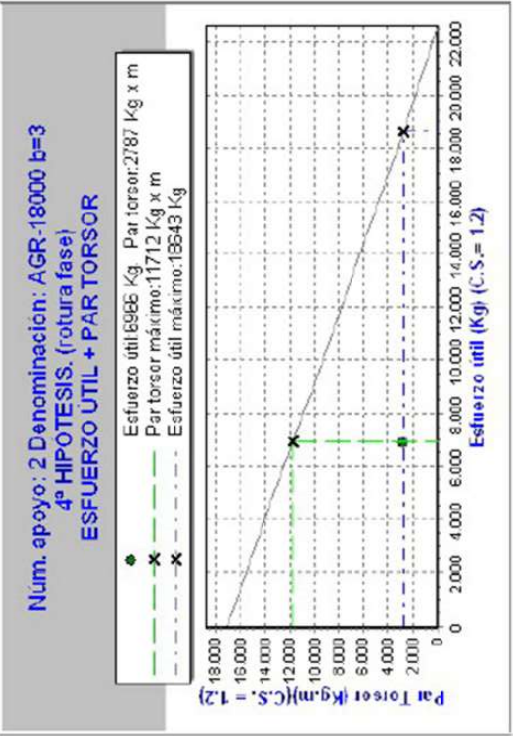
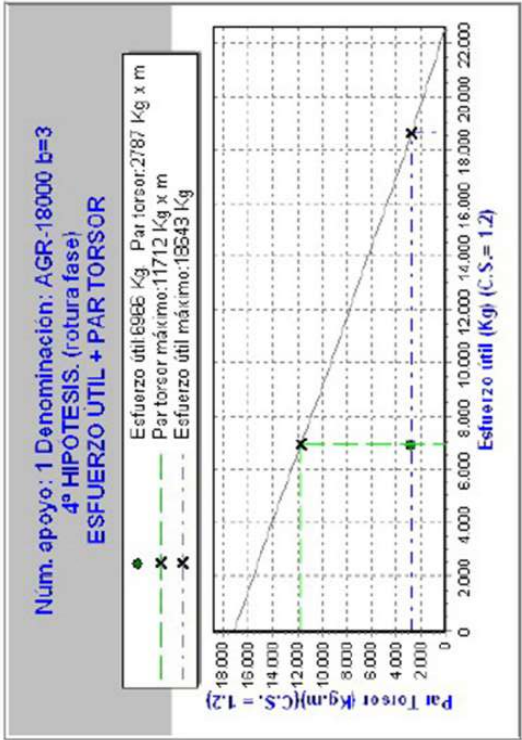
Número apoyo	Frac. apoyo	Tipo de torre	Tipo de seaj.	1º HIPÓTESIS (Viento 120 K)			2º HIPÓTESIS (Hielo)			Hipótesis 3º (Desequilibrio)			Hipótesis 4º (Rotura Fase)			Hipótesis 4º (Rotura Protección)		
				Esfuerzo incidente (Kg)	Momento incidente (Kg x m)	Esfuerzo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo incidente (Kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo incidente (Kg)	Momento incidente (Kg x m)	Esfuerzo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo incidente (Kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo incidente (Kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo admisible (Kg)
1	FL	AGR-18000	REFO	12010 (t)	...	17030	2,13	0 (t)	...	0	...	...	6966	2787	Ver gráf.	...	...	...
2	FL	AGR-18000	REFO	12010 (t)	...	17030	2,13	0 (t)	...	0	...	...	6966	2787	Ver gráf.	...	...	...

ESFUERZOS MAYORADOS.
(1) Esfuerzo mayorado un 25% acorde a un C.S: 1,875





PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN
CAMPAÑILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO,
29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)





PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN
CAMPAÑILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO,
29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

12.DATOS DE LAS CIMENTACIONES

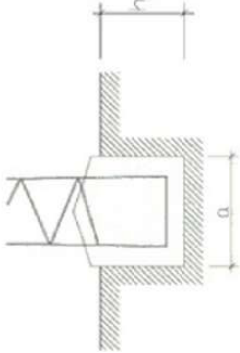
DATOS DE LAS CIMENTACIONES

Volumen total de excavación: 40,64 m3

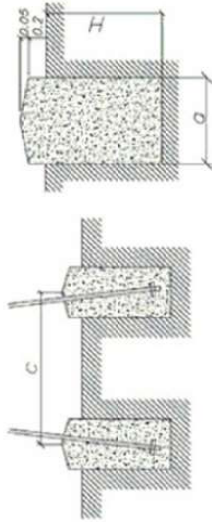
Volumen total de cimentación: 43,14 m3

Nº APOYO	TORRE	TERRENO	TIPO	a (m)	h (m)	b (m)	H (m)	c (m)	V (Exc) (m3)	V (Horm.) (m3)
1	AGR-18000-20	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,6	0,35	1,2	3,4	4,11	20,32	21,57
2	AGR-18000-20	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,6	0,35	1,2	3,4	4,11	20,32	21,57

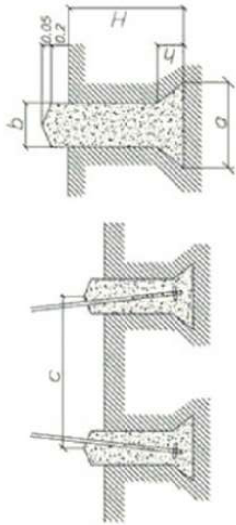
Cimentación monobloque



Cimentación tetrabloque cuadrada recta



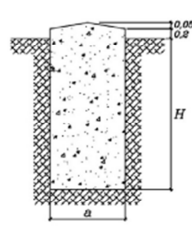
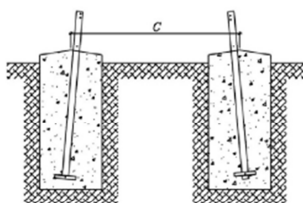
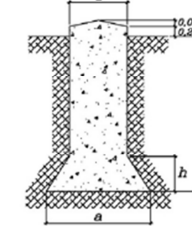
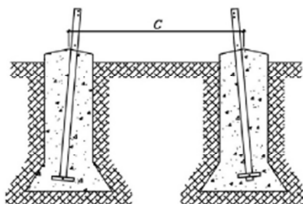
Cimentación tetrabloque circular o cuadrada con cueva





FASTER
FACILITY MANAGEMENT & ENGINEERING

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN
CAMPAÑILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO,
29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

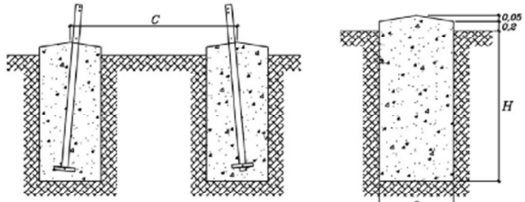
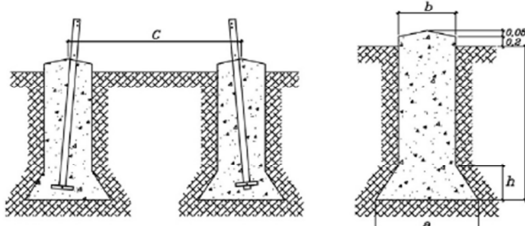
	Apoyo nº: 1 Función: FL Armado: N Denominación: AGR-18000-20	PROYECTO Línea de A.T.																																																																													
Programa de cálculo y gestión de líneas aéreas de A.T. Version 16.0, 11/2023	CIMENTACIONES																																																																														
 <table border="1"><thead><tr><th colspan="4">CIMENTACIÓN CUADRADA RECTA</th></tr><tr><th></th><th>TERRENO BLANDO $\sigma=2,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 25^\circ$</th><th>TERRENO NORMAL $\sigma=3,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 30^\circ$</th><th>TERRENO DURO $\sigma=4,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 35^\circ$</th></tr></thead><tbody><tr><td>a (m)</td><td>2,15</td><td>1,6</td><td>1,35</td></tr><tr><td>H (m)</td><td>3,4</td><td>3,4</td><td>3,4</td></tr><tr><td>V ex Total (m3)</td><td>62,88</td><td>34,8</td><td>24,8</td></tr></tbody></table>  <table border="1"><thead><tr><th></th><th colspan="2">TERRENO BLANDO $\sigma=2,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 25^\circ$</th><th colspan="2">TERRENO NORMAL $\sigma=3,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 30^\circ$</th><th colspan="2">TERRENO DURO $\sigma=4,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 35^\circ$</th></tr><tr><th></th><th>CUADRADA CON CUEVA</th><th>CIRCULAR CON CUEVA</th><th>CUADRADA CON CUEVA</th><th>CIRCULAR CON CUEVA</th><th>CUADRADA CON CUEVA</th><th>CIRCULAR CON CUEVA</th></tr></thead><tbody><tr><td>a (m)</td><td>2,15</td><td>2,65</td><td>1,6</td><td>1,9</td><td>1,35</td><td>1,55</td></tr><tr><td>b (m)</td><td>1,2</td><td>1,2</td><td>1,2</td><td>1,2</td><td>1,2</td><td>1,2</td></tr><tr><td>H (m)</td><td>3,55</td><td>3,55</td><td>3,4</td><td>3,5</td><td>3,4</td><td>3,4</td></tr><tr><td>h (m)</td><td>0,8</td><td>1,2</td><td>0,35</td><td>0,6</td><td>0,15</td><td>0,3</td></tr><tr><td>V ex Total (m)</td><td>25,04</td><td>25,28</td><td>20,32</td><td>17,72</td><td>19,68</td><td>15,8</td></tr></tbody></table> <table border="1"><tr><td colspan="2">DISTANCIA ENTRE HOYOS</td></tr><tr><td>c (m)</td><td>4,11</td></tr></table><table border="1"><tr><td colspan="2">DISTANCIA ENTRE HOYOS</td></tr><tr><td>c (m)</td><td>4,11</td></tr></table>			CIMENTACIÓN CUADRADA RECTA					TERRENO BLANDO $\sigma=2,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 25^\circ$	TERRENO NORMAL $\sigma=3,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 30^\circ$	TERRENO DURO $\sigma=4,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 35^\circ$	a (m)	2,15	1,6	1,35	H (m)	3,4	3,4	3,4	V ex Total (m3)	62,88	34,8	24,8		TERRENO BLANDO $\sigma=2,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 25^\circ$		TERRENO NORMAL $\sigma=3,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 30^\circ$		TERRENO DURO $\sigma=4,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 35^\circ$			CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	a (m)	2,15	2,65	1,6	1,9	1,35	1,55	b (m)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	H (m)	3,55	3,55	3,4	3,5	3,4	3,4	h (m)	0,8	1,2	0,35	0,6	0,15	0,3	V ex Total (m)	25,04	25,28	20,32	17,72	19,68	15,8	DISTANCIA ENTRE HOYOS		c (m)	4,11	DISTANCIA ENTRE HOYOS		c (m)	4,11
CIMENTACIÓN CUADRADA RECTA																																																																															
	TERRENO BLANDO $\sigma=2,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 25^\circ$	TERRENO NORMAL $\sigma=3,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 30^\circ$	TERRENO DURO $\sigma=4,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 35^\circ$																																																																												
a (m)	2,15	1,6	1,35																																																																												
H (m)	3,4	3,4	3,4																																																																												
V ex Total (m3)	62,88	34,8	24,8																																																																												
	TERRENO BLANDO $\sigma=2,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 25^\circ$		TERRENO NORMAL $\sigma=3,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 30^\circ$		TERRENO DURO $\sigma=4,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 35^\circ$																																																																										
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA																																																																									
a (m)	2,15	2,65	1,6	1,9	1,35	1,55																																																																									
b (m)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2																																																																									
H (m)	3,55	3,55	3,4	3,5	3,4	3,4																																																																									
h (m)	0,8	1,2	0,35	0,6	0,15	0,3																																																																									
V ex Total (m)	25,04	25,28	20,32	17,72	19,68	15,8																																																																									
DISTANCIA ENTRE HOYOS																																																																															
c (m)	4,11																																																																														
DISTANCIA ENTRE HOYOS																																																																															
c (m)	4,11																																																																														

OMEXOM

Estudio de Línea Aérea MT. Cálculos Justificativos. Pág. 0

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 275/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



	Apoyo nº: 2 Función: FL Armado: N Denominación: AGR-18000-20	PROYECTO Línea de A.T.																																																					
Programa de cálculo y gestión de líneas aéreas de A.T. Version 16.0, 11/2023	CIMENTACIONES																																																						
																																																							
<table border="1"><thead><tr><th></th><th>TERRENO BLANDO $\sigma=2,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 25^\circ$</th><th>TERRENO NORMAL $\sigma=3,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 30^\circ$</th><th>TERRENO DURO $\sigma=4,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 35^\circ$</th></tr></thead><tbody><tr><td>a (m)</td><td>2,15</td><td>1,6</td><td>1,35</td></tr><tr><td>H (m)</td><td>3,4</td><td>3,4</td><td>3,4</td></tr><tr><td>V ex Total (m3)</td><td>62,88</td><td>34,8</td><td>24,8</td></tr></tbody></table> <table border="1"><tr><td colspan="2">DISTANCIA ENTRE HOYOS</td></tr><tr><td>c (m)</td><td>4,11</td></tr></table>				TERRENO BLANDO $\sigma=2,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 25^\circ$	TERRENO NORMAL $\sigma=3,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 30^\circ$	TERRENO DURO $\sigma=4,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 35^\circ$	a (m)	2,15	1,6	1,35	H (m)	3,4	3,4	3,4	V ex Total (m3)	62,88	34,8	24,8	DISTANCIA ENTRE HOYOS		c (m)	4,11																																	
	TERRENO BLANDO $\sigma=2,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 25^\circ$	TERRENO NORMAL $\sigma=3,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 30^\circ$	TERRENO DURO $\sigma=4,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 35^\circ$																																																				
a (m)	2,15	1,6	1,35																																																				
H (m)	3,4	3,4	3,4																																																				
V ex Total (m3)	62,88	34,8	24,8																																																				
DISTANCIA ENTRE HOYOS																																																							
c (m)	4,11																																																						
																																																							
<table border="1"><thead><tr><th></th><th colspan="2">TERRENO BLANDO $\sigma=2,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 25^\circ$</th><th colspan="2">TERRENO NORMAL $\sigma=3,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 30^\circ$</th><th colspan="2">TERRENO DURO $\sigma=4,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 35^\circ$</th></tr><tr><th></th><th>CUADRADA CON CUEVA</th><th>CIRCULAR CON CUEVA</th><th>CUADRADA CON CUEVA</th><th>CIRCULAR CON CUEVA</th><th>CUADRADA CON CUEVA</th><th>CIRCULAR CON CUEVA</th></tr></thead><tbody><tr><td>a (m)</td><td>2,15</td><td>2,65</td><td>1,6</td><td>1,9</td><td>1,35</td><td>1,55</td></tr><tr><td>b (m)</td><td>1,2</td><td>1,2</td><td>1,2</td><td>1,2</td><td>1,2</td><td>1,2</td></tr><tr><td>H (m)</td><td>3,55</td><td>3,55</td><td>3,4</td><td>3,5</td><td>3,4</td><td>3,4</td></tr><tr><td>h (m)</td><td>0,8</td><td>1,2</td><td>0,35</td><td>0,6</td><td>0,15</td><td>0,3</td></tr><tr><td>V ex Total (m)</td><td>25,04</td><td>25,28</td><td>20,32</td><td>17,72</td><td>19,68</td><td>15,8</td></tr></tbody></table> <table border="1"><tr><td colspan="2">DISTANCIA ENTRE HOYOS</td></tr><tr><td>c (m)</td><td>4,11</td></tr></table>				TERRENO BLANDO $\sigma=2,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 25^\circ$		TERRENO NORMAL $\sigma=3,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 30^\circ$		TERRENO DURO $\sigma=4,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 35^\circ$			CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	a (m)	2,15	2,65	1,6	1,9	1,35	1,55	b (m)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	H (m)	3,55	3,55	3,4	3,5	3,4	3,4	h (m)	0,8	1,2	0,35	0,6	0,15	0,3	V ex Total (m)	25,04	25,28	20,32	17,72	19,68	15,8	DISTANCIA ENTRE HOYOS		c (m)	4,11
	TERRENO BLANDO $\sigma=2,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 25^\circ$		TERRENO NORMAL $\sigma=3,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 30^\circ$		TERRENO DURO $\sigma=4,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 35^\circ$																																																		
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA																																																	
a (m)	2,15	2,65	1,6	1,9	1,35	1,55																																																	
b (m)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2																																																	
H (m)	3,55	3,55	3,4	3,5	3,4	3,4																																																	
h (m)	0,8	1,2	0,35	0,6	0,15	0,3																																																	
V ex Total (m)	25,04	25,28	20,32	17,72	19,68	15,8																																																	
DISTANCIA ENTRE HOYOS																																																							
c (m)	4,11																																																						

13.CÁLCULOS ELÉCTRICOS POR CIRCUITO

CÁLCULOS ELÉCTRICOS POR CIRCUITO

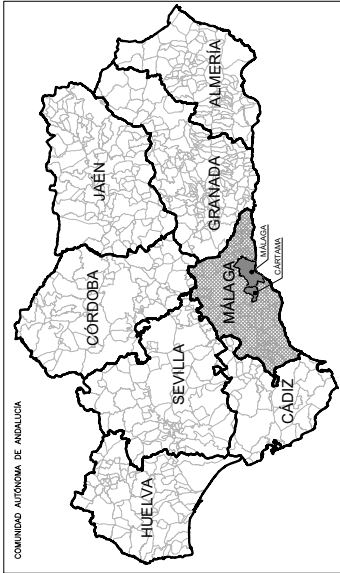
Cálculos eléctricos	Valores
TENSIÓN DE LA LÍNEA (kV)	20
RESISTENCIA DE LA LÍNEA (Ohmios)	0,1453
REACTANCIA INDUCTIVA MEDIA (Ohmios/Km)	0,3957
REACTANCIA INDUCTIVA MEDIA DE LA LÍNEA (Ohmios)	0,1875
CAPACIDAD MEDIA	0,0092
TENSIÓN CRÍTICA DISRUPTIVA A 15 °C Y AMBIENTE HÚMEDO (kV)	62
PÉRDIDAS DE POTENCIA POR EFECTO CORONA (kW/km fase)	---
DENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE (A/mm ²)	2,7302
INTENSIDAD MÁXIMA (A)	317,2443
POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR (kW)	8792
CAIDA DE TENSIÓN MÁXIMA (V)	125,7158
CAIDA DE TENSIÓN MÁXIMA (%)	0,6286
MÁXIMA POTENCIA PERDIDA (kW)	43,8793
MÁXIMA POTENCIA PERDIDA (%)	0,4991
RENDIMIENTO DE LA LÍNEA (%)	99,5009

8.3. PLANOS LAMT

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 278/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Índice de Planos

01	ESTUDIO DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN PLANO DE SITUACIÓN
02 (2 hojas)	ESTUDIO DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN TOPOGRÁFICO ACTUAL
03	ESTUDIO DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN PERFIL TERRENO ACTUAL TRAZADO PROYECTADO
04	ESTUDIO DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN PERFIL LÍNEA AÉREA
05 (4 hojas)	ESTUDIO DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN DETALLES



COORDENADAS	
SUBESTACIÓN CAMPANILLAS	
GMS: 36°44'08.7"N 4°32'36.7"W	
UTM: X362183.4-Y4066607.7-H30N	
PUNTO DE SUMINISTRO	
GMS: 36°44'11.1"N 4°32'24.9"W	
UTM: X366528.1-Y4066645.7-H30N	

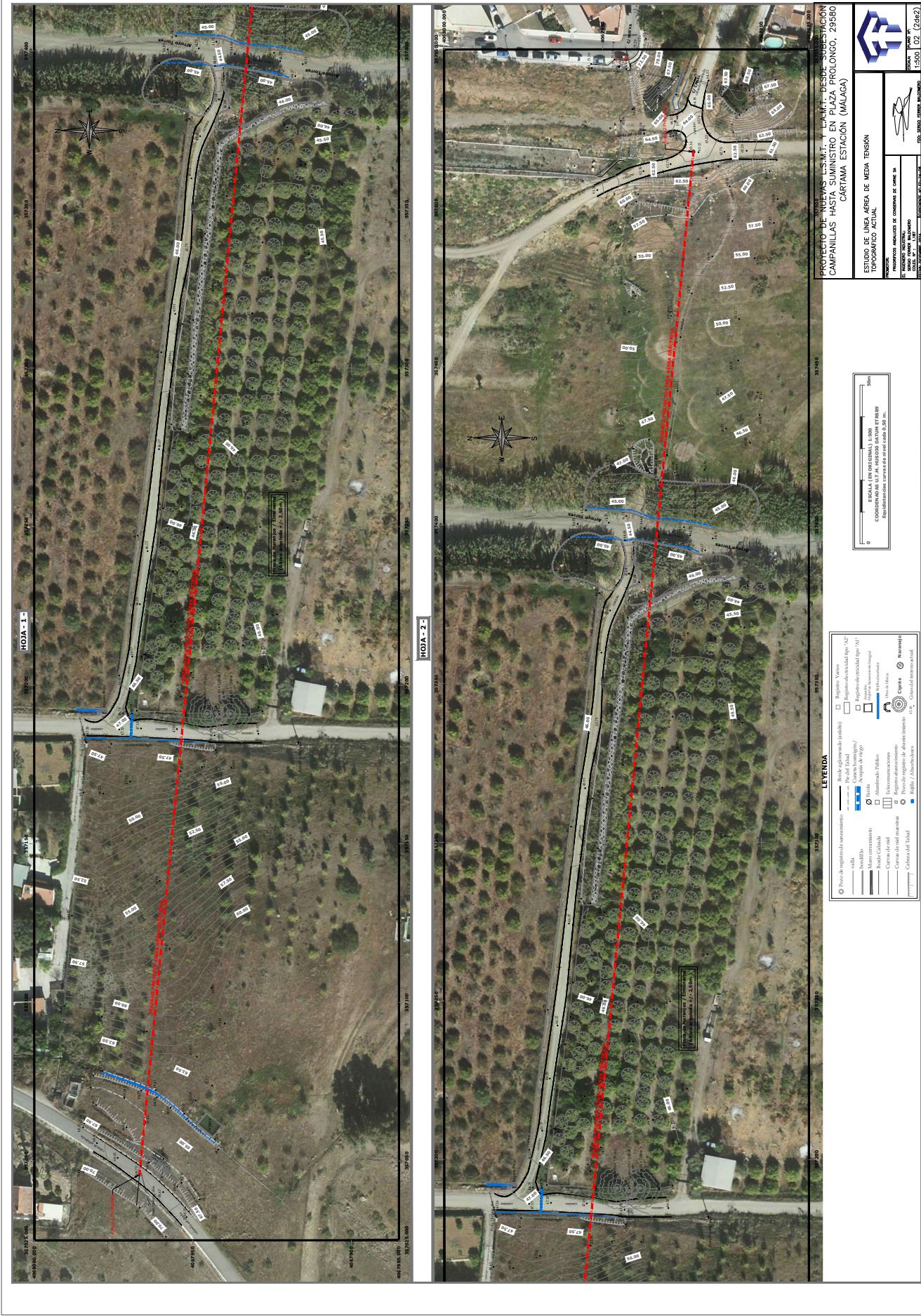
PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

ESTUDIO DE LINEA AEREA DE MEDIA TENSION	
PLANO DE SITUACIÓN	
PROMOTOR: PRICIFICIOS ANDALUYES DE CONSERVOS DE CANE SA	EL INGENIERO INDUSTRIAL: SERGIO FERRER BALDOMERO. COLEG. Nº: 1.187
FECHA: DICIEMBRE 2024	EXPEDIENTE Nº: ED-24-08
FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO	



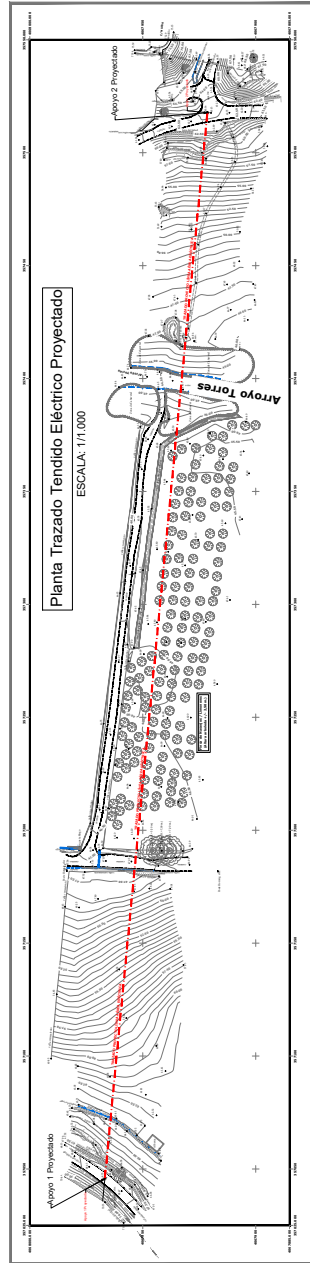
ESCALA: S/E
PLANO Nº: 01

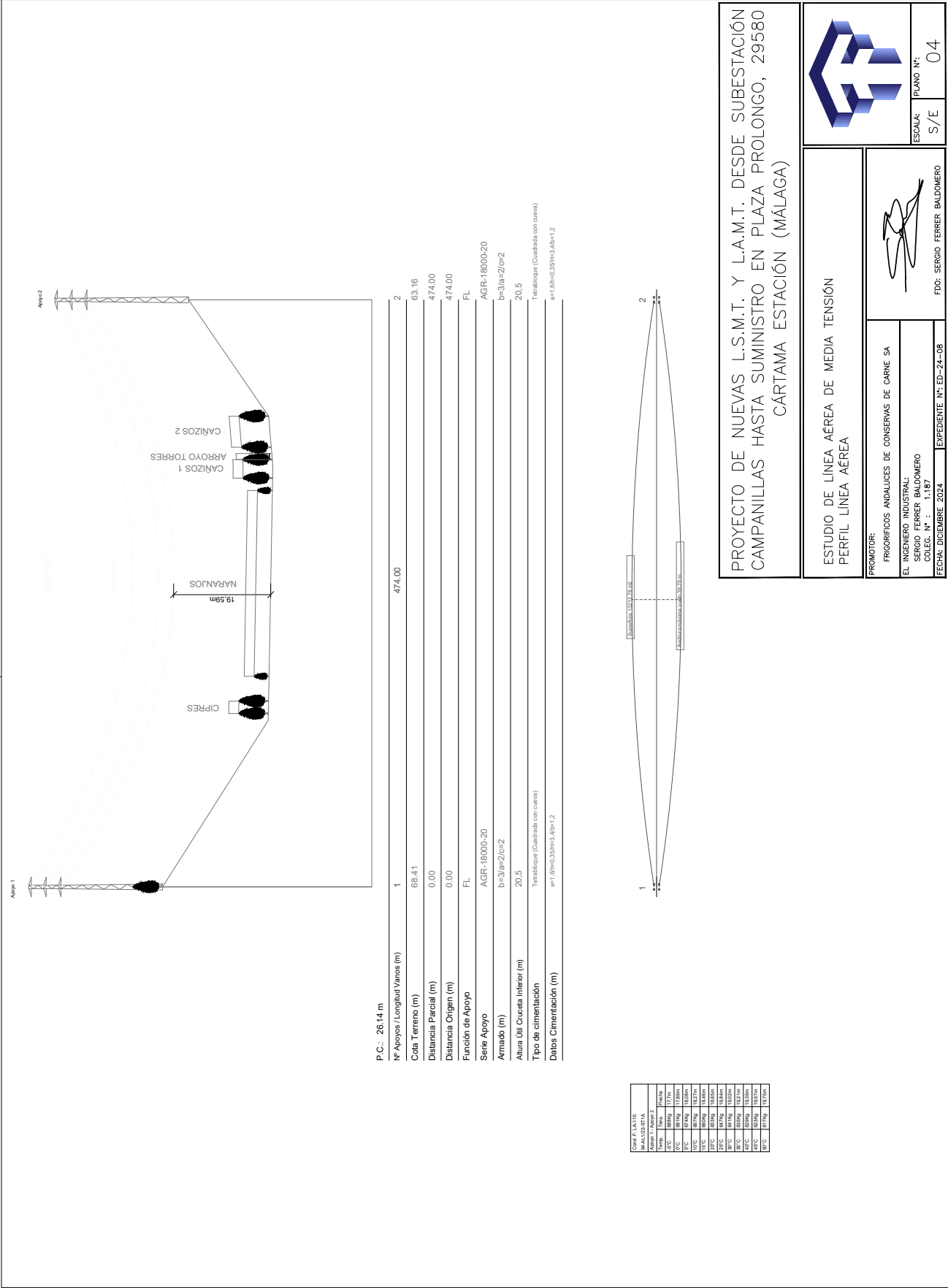






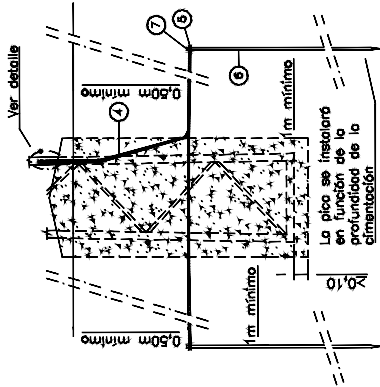
Perfil Trazado Tendido Eléctrico Proyectado



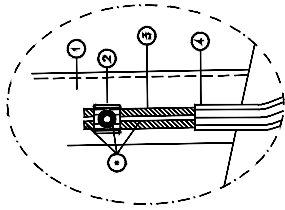


APOYO FRECUENTADO

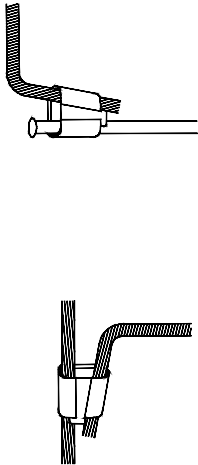
SECCIÓN A-A



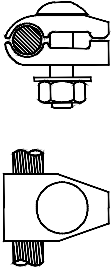
DETALLE



CONECTORES AMPACT PARA ENLACES Cu/Cu Y Cu/PICA EN PUESTA A TIERRA



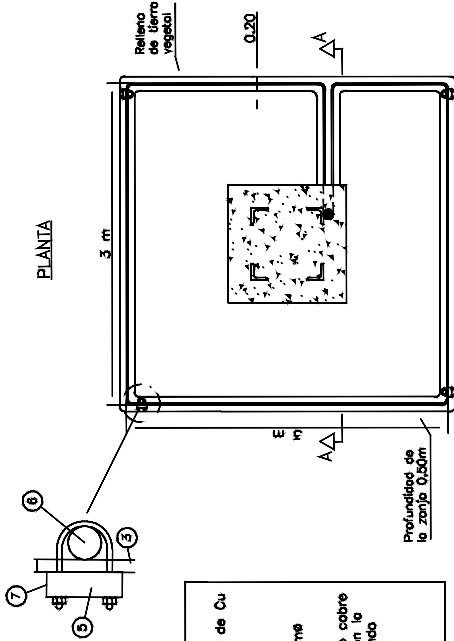
GRAPA CONEXIÓN CABLE DE TIERRA A APOYO



NOTA

- Los Puestos a Tierra de las Apoyos cumplirán lo establecido en el Aportado 7 de la ITC-LAT-07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión
- Cada Apoyo llevará mínimo 4 plicas
- Desde el orillo cerrado se realizarán 2 conexiones a la estructura del apoyo.

PLANTA



- 1 Apoyo p.c.i. para 2 cables de Cu de 35 a 50mm²
- 2 Cable desnudo de 50mm²
- 3 Tubo PVC M=40
- 4 Grapa de conexión para pila
- 5 Pila de lana o tierra 14,6mm
- 6 Cinta protección anticorrosiva
- 7 El conector y el conductor de cable visible se cubrirán primero con la cinta autavulcanizable y segunda con la cinta adhesiva de PVC

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CARTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

ESTUDIO DE LINEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN
DETALLES I

PROMOTOR:
FRIGORÍFICOS ANDALUCES DE CONSERVAS DE CARNE SA

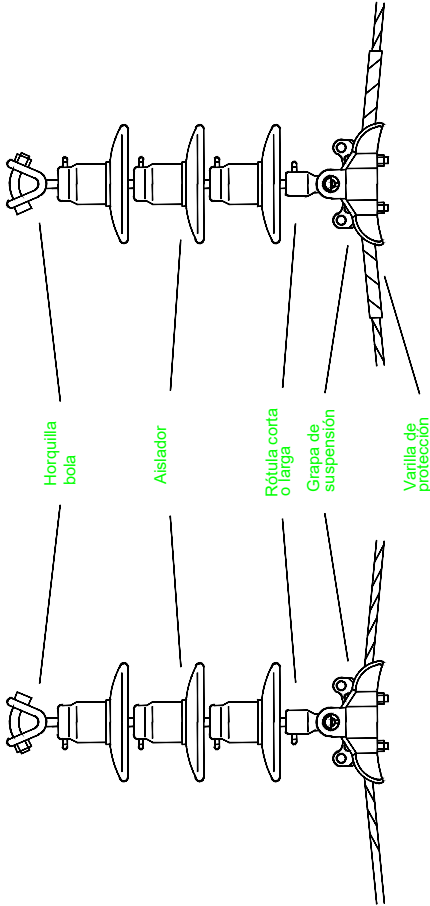
EL INGENIERO INDUSTRIAL:
SERGIO FERRER BALDOMERO
COLEG. Nº.: 1.187

FECHA: DICIEMBRE 2024
EXPEDIENTE Nº: ED-24-08

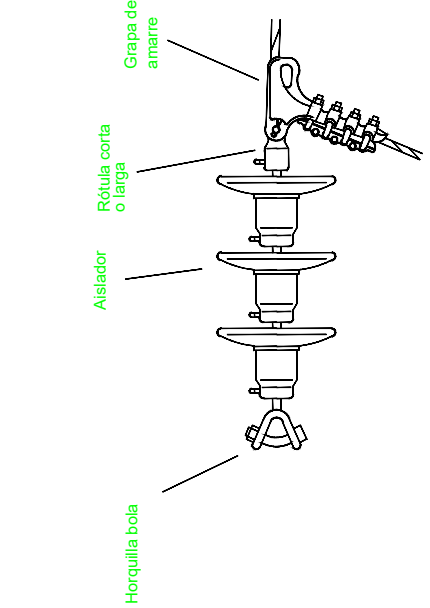
FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO



ESCALA: S/E
PLANO Nº: 05(1de4)



CADENA DE SUSPENSION



CADENA DE SUSPENSION
REFORZADA

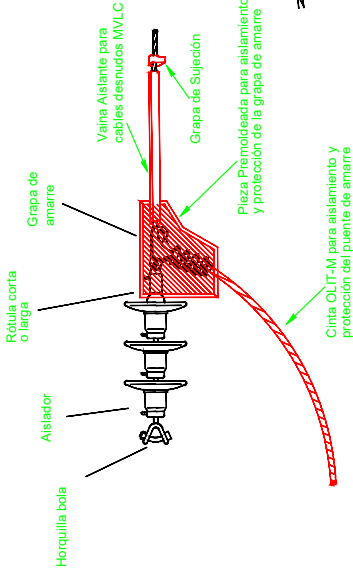
CADENA DE AMARRE

Nota: Se deberá tener en cuenta las alargaderas para el cumplimiento de la Protección Avifauna (Antielectrocución)

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CARTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)	
LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN DETALLES II	
PROMOTOR: FRIGORÍFICOS ANDALUCES DE CONSERVAS DE CARNE SA	 FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO
EL INGENIERO INDUSTRIAL: SERGIO FERRER BALDOMERO	
COLEG. Nº : 1.187	
FECHA: DICIEMBRE 2024	EXPEDIENTE Nº: ED-24-08
	
ESCALA: S/E	PLANO Nº: 05(2de4)

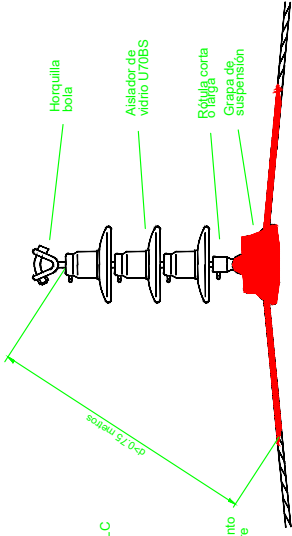
MEDIDAS ANTIELECTROCUCIÓN

CADENA DE AMARRE CON AISLAMIENTO



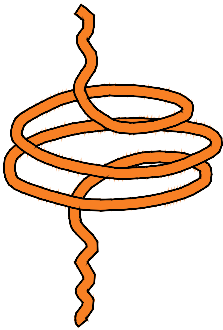
MEDIDAS ANTIELECTROCUCIÓN

CADENA DE DE SUSPENSIÓN CON AISLAMIENTO



Espiral Salvapájaros

Espiral de 1 metro de longitud y 30 cm de diámetro de color naranja. instaladas al trespelillo, de manera que el efecto visual sea el equivalente en ver una espiral salvapájaros cada 10 metros de distancias alternativamente.

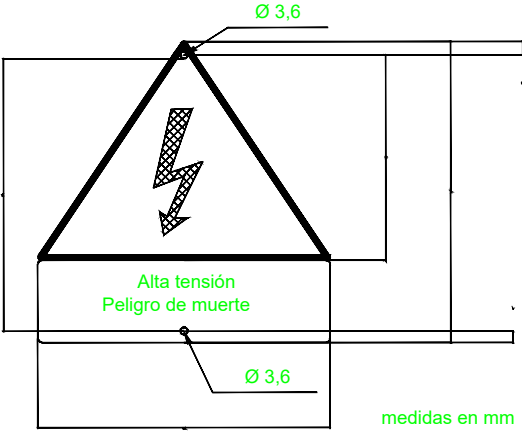


MEDIDAS ANTICOLISIÓN

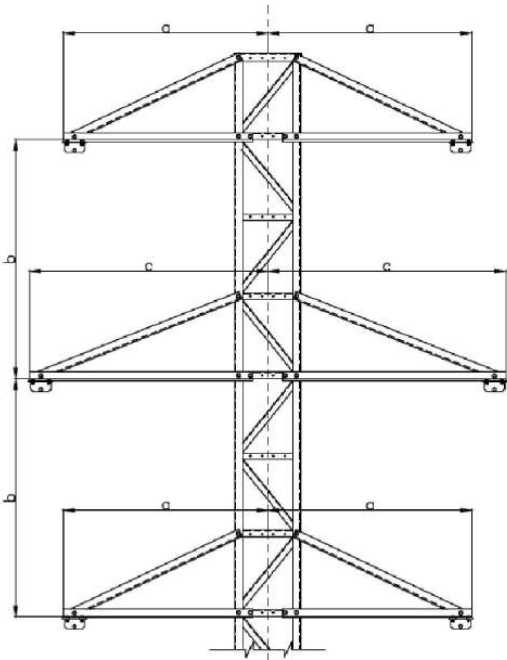
PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580 CARTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN DETALLES III			ESCALA: S/E PLANO Nº: 05(3de4)
PROMOTOR: FRIGORÍFICOS ANDALUCES DE CONSERVAS DE CARNE SA	EL INGENIERO INDUSTRIAL: SERGIO FERRER BALDOMERO COLEG. Nº : 1.187 FECHA: DICIEMBRE 2024		

PLACA DE RIESGO ELÉCTRICO CE



DETALLE CRUCETA DE APOYOS



Medidas de las crucetas, según documento de cálculos

PROYECTO DE NUEVAS L.S.M.T. Y L.A.M.T. DESDE SUBESTACIÓN
CAMPANILLAS HASTA SUMINISTRO EN PLAZA PROLONGO, 29580
CÁRTAMA ESTACIÓN (MÁLAGA)

LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN
DETALLES IV

PROMOTOR:
FRIGORIFICOS ANDALUCES DE CONSERVAS DE CARNE SA

EL INGENIERO INDUSTRIAL:
SERGIO FERRER BALDOMERO
COLEG. N° : 1.187

FECHA: DICIEMBRE 2024 EXPEDIENTE N°: ED-24-08

FDO: SERGIO FERRER BALDOMERO



ESCALA: PLANO N°:
S/E 05(4de4)

9. PLAN DE ASEGURIAMIENTO DE LA CALIDAD

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 289/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Índice de Estudio de Plan de Aseguramiento de la Calidad

1.	Objeto.....	3
2.	Alcance.....	3
2.1.	Reglamento.....	3
3.	Fase de proyecto.....	4
3.1.	Requisitos del cliente.....	4
3.1.1.	Responsabilidades.....	4
3.1.2.	Descripción.....	5
3.1.3.	Modificaciones y requisitos adicionales.....	5
3.1.4.	Verificación de los requisitos de cliente.....	5
3.1.5.	Sistemática de tratamiento de requisitos del cliente.....	6
3.2.	Control diseño.....	6
3.2.1.	Responsabilidades.....	6
3.2.2.	Datos de partida.....	7
3.2.3.	Planificación.....	8
3.2.4.	Revisión diseño.....	8
3.2.5.	Verificación del diseño.....	9
3.2.6.	Validación del diseño.....	9
3.2.7.	Etapas control de diseño.....	10
3.3.	Control de la documentación.....	10
3.4.	Comunicaciones.....	11

3.5.	No conformidades.....	11
3.6.	Identificación y actualización requisitos legales.....	12
4.	Fase de ejecución de la instalación.....	12
4.1.	Condiciones en la ejecución de las obras.....	12
4.1.1.	Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.....	13
4.1.2.	Control de ejecución de la obra.....	14
4.2.	Control obra terminada.....	35
4.3.	Documentación seguimiento obra.....	35
4.3.1.	Documentación obligatoria durante la ejecución de la obra.....	35
4.3.2.	Documentación del control de la obra.....	36
4.3.3.	Certificado final de obra.....	36

1. Objeto.

El objeto del presente anexo es dar cumplimiento al apartado 8 “Aseguramiento de la calidad” de la ITC-LAT-06 e ITC-LAT-07 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).

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.

2.1. Reglamento.

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.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 292/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- 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.

3. Fase de proyecto.

3.1. 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.

3.1.1. 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:

1. Recopilar los requisitos del cliente, con anterioridad de la fase de recopilación de datos de partida y/o redacción del proyecto.
2. Asegurar en la realización de los proyectos, el cumplimiento de todos los requisitos del cliente.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 293/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3REL65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

3.1.2.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.

3.1.3.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.

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

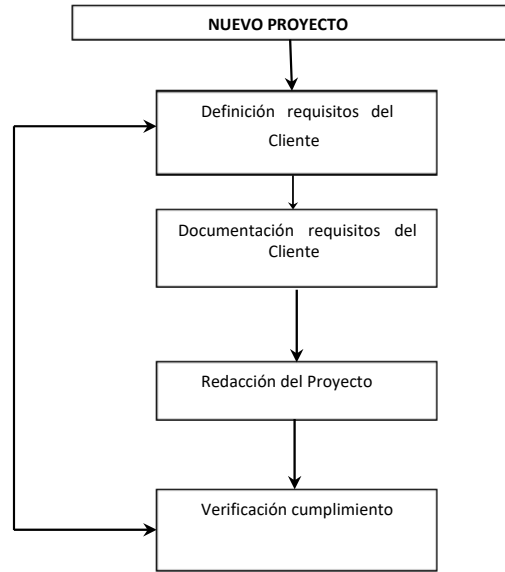
3.1.4.Verificación de los requisitos de cliente.

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

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 294/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



3.1.5. Sistemática de tratamiento de requisitos del cliente.



3.2. 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.

3.2.1. 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.

3.2.2. 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.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 296/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- 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.

3.2.3. 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 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.

3.2.4. 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.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 297/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

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.

3.2.5.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.

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.

3.2.6.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.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 298/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

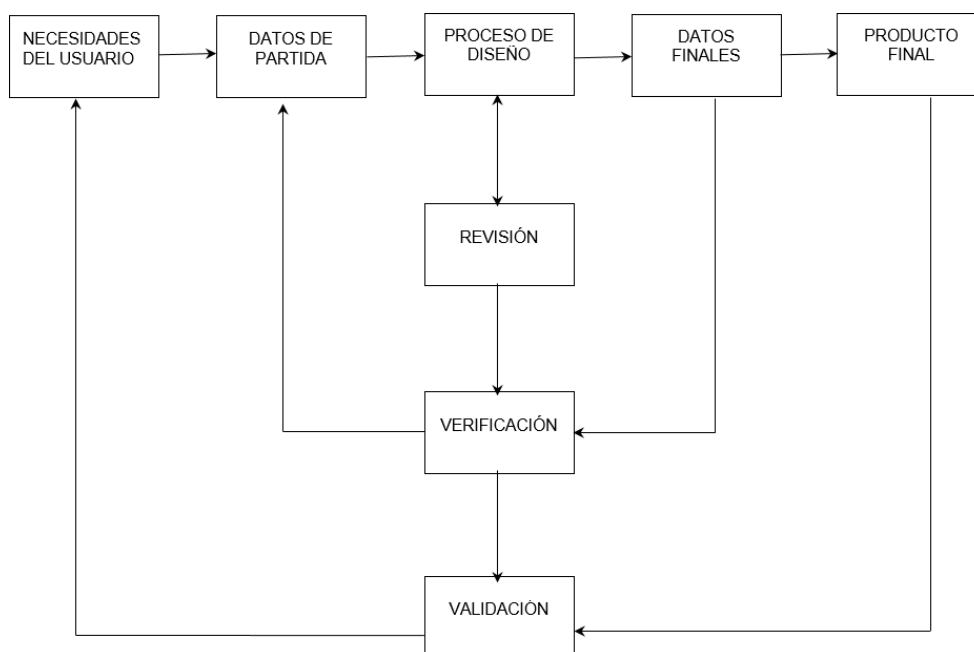
Cualquier incidencia o comunicación realizada con el cliente posteriormente a la entrega será registrada y guardada en la carpeta correspondiente al proyecto realizado.

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.

3.2.7. Etapas control de diseño.



3.3. 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.

3.4. 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
Intercambio información operativa	Procedimientos de trabajo	Los que establece el SGC No
	Verbal	No
	e-mail	
Información general	Verbal Reuniones	No
		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.

3.5. 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, pero en este caso, el análisis y la resolución deberá ser notificada al cliente.

3.6. 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 afección 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. Fase de ejecución de la instalación.

4.1. 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:

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 301/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- 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:

4.1.1. 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:

- 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 marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 302/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

- 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.

- 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.

4.1.2. 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.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 303/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



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

- Control de calidad líneas aéreas MT.

Acopio y transporte de los materiales.

Las operaciones de acopio y transporte - incluidas la carga y descarga - se efectuarán de modo que los materiales dispongan en todo momento de los embalajes de protección para evitar golpes que puedan alterar su integridad (COD 01).

La carga y descarga de las bobinas de cables se efectuará mediante una barra que pase por el orificio central de la bobina, y los cables o cadenas que lo abracen no apoyarán sobre la exterior del cable enrollado. No se podrá dejar caer la bobina al suelo, desde la plataforma del camión, aunque este esté cubierto de arena (COD 02).

Los desplazamientos de la bobina por tierra se harán girándola en el sentido de rotación que viene indicado en ella por una flecha, para evitar que se afloje el cable enrollado en la misma (COD 03).

La bobina del cable se descargará en el lugar más adecuado para facilitar el tendido y no se efectuará en el suelo blando (COD 04).

Cimentación de los apoyos.

Las dimensiones de las cimentaciones corresponderán a dos tipos, terreno normal y roca. Las excavaciones han de tener las paredes laterales verticales no "abocadas" (COD 01).

El hormigón será clase HM-20 (20 N/mm²) según EHE. Cuando proceda de la planta hormigonera se comprobará por el correspondiente albarán expedido por la central hormigonera. (COD 02).

Se hormigonará previamente una solera de 10 cm para descansar el apoyo de hormigón y de 20 cm para los apoyos de celosía (COD 03).

Antes de hormigonar la cimentación del apoyo de hormigón o el primer tramo del apoyo de celosía, ha de estar aplomado, alineado y arriostrado con vientos (COD 04).

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 304/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



El vertido de hormigón se efectuará teniendo limpia la excavación y a ras de ella, no pudiéndose efectuar a distancia. Se procederá también al vibrado del hormigón (COD 05).

En los apoyos de conversión aéreo - subterráneo que alimentan a un CT, la solera se recubrirá con algún sistema antitensión de paso y contacto normalizado (pintura, gres, asfalto) (COD 06).

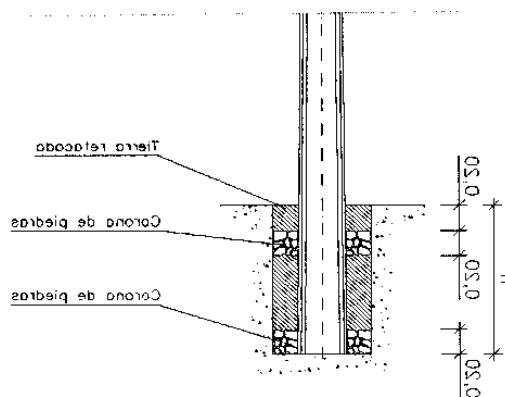
El empotramiento de los apoyos de madera se realizará según lo indicado en el apartado 2.1 (COD 07).

Apoyos de madera:

Los apoyos de madera se empotrarán directamente en el suelo, apoyados en la base de la excavación y retacados con dos coronas de piedras duras, en la forma que se indica en el dibujo.

La profundidad de empotramiento será:

$$e = \frac{H}{10} + 0,5m$$



Armado e izado de los apoyos.

Las crucetas y cadenas pueden ser montadas estando el apoyo en el suelo, tomando la precaución de sujetar las cadenas para evitar que puedan ensuciarse de polvo y barro, y su balanceo cuando se ice el apoyo (COD 01).

Los pararrayos no se podrán montar estando el apoyo en el suelo y deberán montarse cuando el apoyo está ya izado. Si, podrá montarse en el suelo el seccionador y la banqueta del seccionador y los herrajes de reenvíos y estribos (COD 02).

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 305/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Los apoyos se izarán mediante grúa y suspendiéndolos por encima de su centro de gravedad. Se verificará que los accesos a los apoyos se han realizado conforme a los planos de proyecto (COD 03).

La composición y disposición geométrica de los armados corresponderá a la indicada en los planos del proyecto. Se comprobará que se han instalado las medidas de protección de la avifauna (antielectrocución) que tal y como se indica en el proyecto. (COD 04).

La disposición y composición de las cadenas de suspensión, ver apartado 3.1, y amarre, ver apartado 3.2 y 3.3, corresponderán a las indicadas en los planos del proyecto. Se comprobará que se han instalado las medidas de protección de la avifauna (antielectrocución) que tal y como se indica en el proyecto. (COD 05).

Los tipos de armados son los siguientes:

- Cruceta Canadiense (tresbolillo), para apoyos, de madera, chapa y hormigón vibrado, en alineación, con cadena de suspensión.
- Cruceta Canadiense (tresbolillo) doble, para los mismos apoyos anteriores y cadena de amarre
- Cruceta bóveda para apoyos de celosía, hormigón y chapa en alineación.
- Semicruceta de 1,50 m, para todos los apoyos de celosía.
- Excepcionalmente, cuando sea necesario por separación de conductores, semicruceta de 2 m para todos los apoyos de celosía.

Tendido y tensado de los conductores.

La bobina del cable estará elevada y sujeta por barras y gatos adecuados al peso de la misma y con dispositivo de frenado. El sentido de giro será el que viene indicado en la misma y la salida del cable será por la parte superior (COD 01).

El tendido se efectuará con medios auxiliares (poleas y cuerdas) evitando la formación de colas y fundamentalmente el arrastre del cable por el suelo y su rozamiento con el arbolado u otros accidentes (COD 02).

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 306/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



El tensado se efectuará entre apoyos de amarre, usando por ejemplo niveletas, de acuerdo con el vano de regulación y se ajustarán las flechas correspondientes a las tablas de tense, especificadas en el proyecto. El tensado se efectuará con útiles adecuados. Se comprobará que se han instalado las medidas de protección de la avifauna anticolisión y antielectrocución) que se indican en el proyecto. (COD 03).

Práctica de tendido

En el tensado es conveniente realizar algunos controles del tense mediante dinamómetros. Es muy importante ajustar las flechas de montaje a los valores indicados en las tablas, no solo para prevenir averías sino, también, para permitir la utilización económica de los apoyos.

El tense se ha de realizar por tramos comprendidos entre dos apoyos con amarre de los conductores. Como los vanos comprendidos en cada tramo pueden ser de diferente longitud, debe realizarse el tense que corresponda a un vano imaginario, llamado "ideal de regulación". Su longitud es, para apoyos al mismo nivel,

$$\alpha_r = \frac{\sum_l^h \alpha_i^3}{\sum_l^h \alpha_i^2}$$

donde:

α_r = vano ideal de regulación

α_i = longitud de cada uno de los vanos del tramo

h = número de vanos

En forma más sencilla, su valor aproximado es:

$$\alpha_r = \alpha_{medio} + \frac{2}{3}(\alpha_{máximo} - \alpha_{mínimo})$$

siendo α_{medio} la medida aritmética de todos los vanos del tramo que se tensa.

La regulación del tendido debe hacerse con el valor del tense que corresponda a ese "vano ideal de regulación" o, si es por la flecha, ligando ambos por la conocida relación:

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 307/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



$$F_r = \frac{\alpha_r p}{8T_r}$$

donde:

F_r = Flecha del vano ideal de regulación (m)

p = Peso por metro del cable (Kg/m)

T_r = Tracción de regulación (kg)

Puesta a tierra de los apoyos de líneas MT.

Deberá ser efectuada de acuerdo con los planos de detalle de proyecto correspondientes a:

- P. a T. de apoyos de hormigón y chapa en zona normal (COD 01).
- P. a T. de apoyos de celosía, en zona normal (COD 02).
- P. a T. de apoyos en zonas de pública concurrencia (sistema antiescalo si el proyecto lo indica) (COD 03).
- P. a T. de apoyos con aparatos de maniobra (sistema antiescalo si el proyecto lo indica) (COD 04).

La resistencia de la puesta a tierra debe ser inferior a 20 Ω , o utilizar aislamiento reforzado. (COD 05).

En apoyos de madera para evitar la combustión por fallos de los aisladores, en líneas compactas con brazos aislantes, se instalará la conexión equipotencial (COD 06). Este punto solamente se aplicará en aquellos territorios en los que se realice dicha conexión equipotencial, en el resto, este punto no se valorará.

Instalación de seccionadores e interruptores MT.

Las operaciones de montaje de los seccionadores y mandos se han de efectuar de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes que vienen indicadas en el proyecto o en las correspondientes Especificaciones Técnicas de Materiales

- Seccionador unipolar (COD 01).
- Interruptor o seccionador III corte al aire (COD 02).

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 308/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



- Interruptor - seccionador III corte SF6 (COD 03).
- Otros dispositivos de corte (COD 04).

Instalación de bases portafusibles y fusibles.

Su instalación debe responder a las indicaciones al diseño del proyecto y ser material aceptado según de las Especificaciones Técnicas de Materiales. Se verificará el cortafuego perimetral si en el proyecto indica su instalación. (COD 01).

Instalación de conectores.

Sólo se utilizarán conectores de apriete por cuña en la unión de cable-cable (COD 01).

Accesorios a utilizar y las descripciones e instrucciones para su instalación indicadas en las Especificaciones Técnicas de Materiales (COD 02).

Guía de utilización.

Se cubren aquí las necesidades de estos elementos en dos vertientes:

- para cables LA, LARL y Cobre, empleo único de conectores de apriete por cuña (tipo AMPACT).

Conversiones aéreo-subterráneas.

Se efectuarán de acuerdo con los planos de detalle de las soluciones constructivas siguientes:

- En poste de hormigón o chapa sin seccionador (COD 01).
- En poste de hormigón con seccionador (COD 02)
- En apoyo de celosía sin seccionador (COD 03)
- En apoyo de celosía con seccionador (COD 04)

Los pararrayos irán conectados a la misma red de tierras que las pantallas de los cables de MT y directamente a tierra, con conductor Cu-50 o 95-Al aislado. No podrá utilizarse la estructura del apoyo metálico ni la armadura de los apoyos de hormigón. Los herrajes se conectarán a tierra de forma independiente a los pararrayos.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 309/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



El valor de la resistencia de puesta a tierra será inferior a 20 Ω (COD 05).

Distancias de seguridad.

Deberán cumplir con las especificadas en el documento (COD 01):

Separaciones entre líneas aéreas MT y otras instalaciones de obstáculos,
referencia AMD00101.DOC.

- Control de calidad líneas subterráneas de MT.

Trazado de línea y apertura de las zanjas.

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).

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).

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 310/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



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.

SECCIÓN CABLE (mm ²)	DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO (mm)		RADIO MÍNIMO DE CURVATURA (mm)	
	TIPO CABLE		TIPO CABLE	
	RHZ1 18/30kV	RH5Z1 18/30 kV	RHZ1 18/30kV	RH5Z1 18/30 kV
150	39,0	36,4	585	546
240	43,0	40,5	645	608
400	48,3	46,0	725	690

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.

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, 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

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 312/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



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.

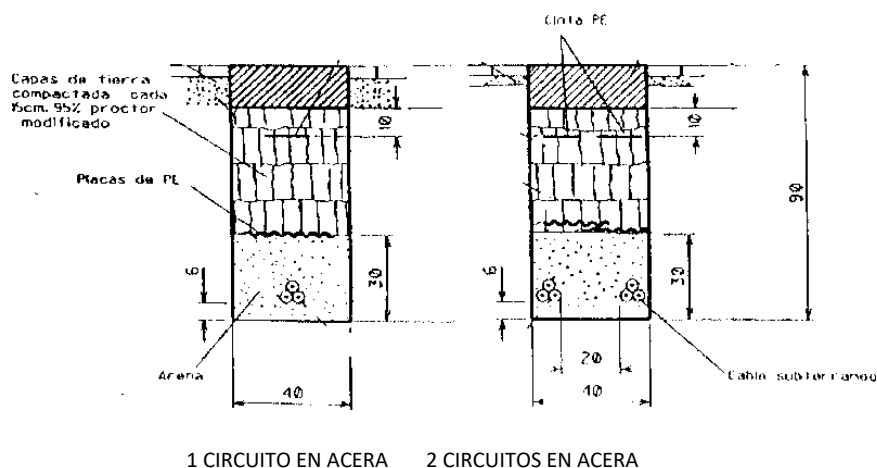


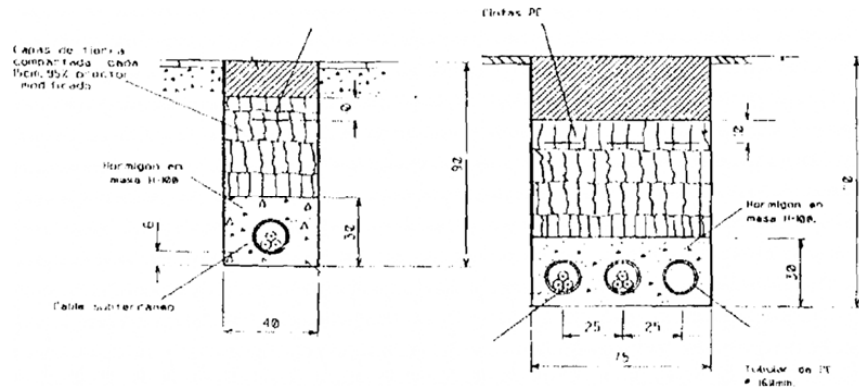
Figura 1

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

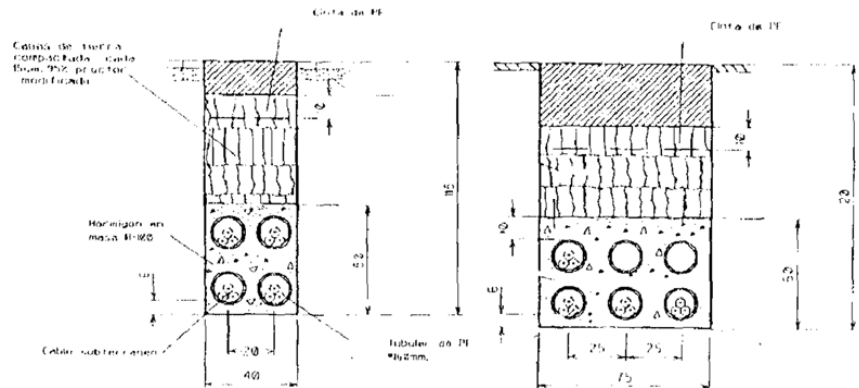
Zanjas en vados y cruces de calles.

(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.



1 CIRCUITO EN ACERA 2 CIRCUITOS EN CALZADA (TUBO HORMIGONADO)
(TUBOS HORMIGONADOS)



4 CIRCUITOS EN ACERA 4 CIRCUITOS EN CALZADA
(TUBOS HORMIGONADOS) (TUBOS HORMIGONADOS)

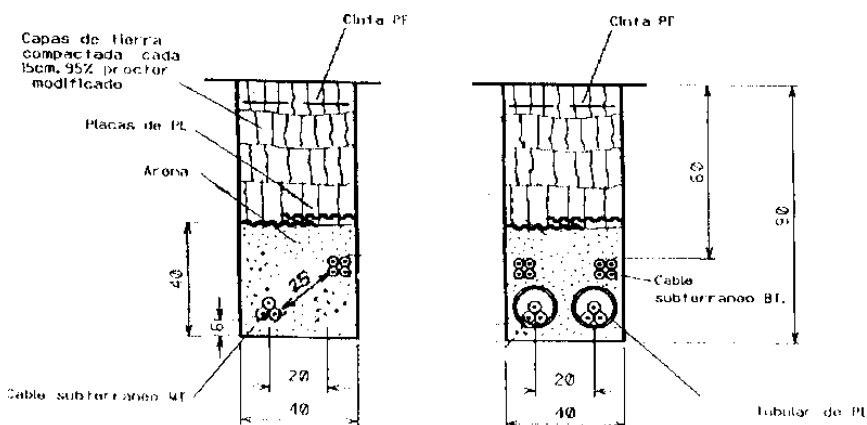
Figura 2

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

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.



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).

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).

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).

Según cuadro adjunto.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 316/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



SECCIÓN CABLE (mm ²)	DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO (mm)		RADIO MÍNIMO DE CURVATURA 15 Ø (mm)		RADIO MÍNIMO DE CURVATURA 20 Ø (mm)	
	TIPO CABLE		TIPO CABLE		TIPO CABLE	
	RHZ1 18/30kV	RH5Z1 18/30kV	RHZ1 18/30kV	RH5Z1 18/30kV	RHZ1 18/30kV	RH5Z1 18/30kV
150	39,0	36,4	585	546	780	728
240	43,0	40,5	645	608	860	810
400	48,3	46,0	725	690	966	920

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/mm². 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.

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.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 318/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



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

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).

Para Cataluña se cumplirá el Decreto 120/1992, de 28 de abril, modificado parcialmente por el Decreto 196/1992, de 4 de agosto, según el cual, 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.

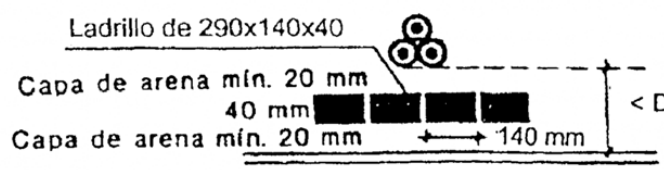


Figura 4

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.

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).

En Cataluña se cumplirá el Decreto 120/1992.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 319/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



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). En Cataluña se cumplirá el Decreto 120/1992.

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

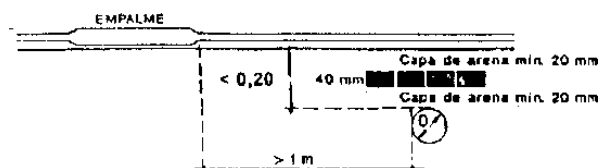


Figura 6

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).

En Cataluña se cumplirá el Decreto 120/1992.

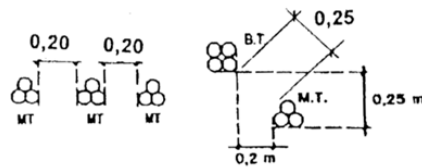


Figura 7

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).

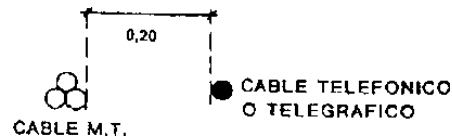


Figura 8

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.

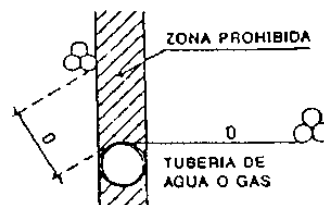


Figura 9

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.

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).

Relleno y cierre de zanjas.

- *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).

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 322/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



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).

- Reposición de pavimentos.

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

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.

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 semiconductor 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.

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 323/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3RELU65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

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)

4.2. 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.

4.3. 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:

4.3.1. Documentación obligatoria durante la ejecución de la obra.

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

- a. El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- b. 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.
- c. El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- d. La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.

4.3.2. 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.

4.3.3. Certificado final de obra.

En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificara 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.
- Relación de las mediciones realizadas durante la ejecución de la obra y sus resultados.



Sergio Ferrer Baldomero.
Ingeniero Industrial Col. 1187

JERONIMO SOTO VILLALBA		08/01/2025 22:24	PÁGINA 325/325
VERIFICACIÓN	PEGVEQCDDMZLJ3H98QEZPUL3REL65	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			