

Nº Proyecto: 22SEPR1357
Nº Plan: SFD0135_1.3
Nº LCL: 6301067675

PROYECTO DE EJECUCIÓN

DE LA SUSTITUCIÓN DE UN TRAMO DE LA
LAMT LA-30 Y LA-56 15 kV “LOS_ROJAS” DE
S.E. “AEROPUER” POR LAMT LA-110, ENTRE
EL APOYO A000239 S45472 HASTA EL APOYO
A202777 S09733, EN EL T.M. DE LA RINCONADA
(SEVILLA).

COORDENADAS UTM WGS-84

A000239 S45472

HUSO: 30

X(m): 243.994

Y(m): 4.149.994

A202777 S09733

HUSO: 30

BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D
Firmado digitalmente por BLANCO
GARCIA ANGEL - 44221626D
Fecha: 2024.10.31 09:39:56 +01'00'

Sevilla, octubre de 2.024

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Rev. 1

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 1/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Hoja resumen de proyecto

Título del proyecto	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DE UN TRAMO DE LA LAMT LA-30 Y LA-56 15 kV "LOS_ROJAS" DE S.E. "AEROPUER" POR LAMT LA-110, ENTRE EL APOYO A000239 S45472 HASTA EL APOYO A202777 S09733, EN EL T.M. DE LA RINCONADA (SEVILLA).
Emplazamiento del Proyecto	T.M. de La Rinconada (Sevilla).
Proyecto encargado por	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U CIF: B-82.846.817 Domicilio a efectos de notificaciones: <u>Avda. de la Borbolla, nº 5, C.P. 41004 (Sevilla)</u>

Características de la instalación			
Línea aérea de media tensión			
Clase de línea	Origen		Final
Aérea	Apoyo A200239 S45472		Apoyo A202777 S09733
Tensión	Longitud (m)	Conductor	
		Material	Sección (mm²)
		Al/Ac	116,20
		Aislamiento	
Material	Tipo		
15 kV	Tramo 01= 2.466,49 metros.		-----
Presupuesto Total	151.187,72 €	Presupuesto obra civil	45.470,31 €
Descripción			
- La nueva línea aérea de media tensión en simple circuito con conductor 94-AL1/22-ST1A (antes LA-110) de una longitud aproximada de 2.466,49 m, con origen el apoyo existente A200239 S45472 hasta el apoyo existente A202777 S09733. - Instalación de 17 apoyos nuevos de celosía. - La configuración de las crucetas de los apoyos nuevos serán en montaje tresbolillo atirantado, de longitud de crucetas de 1,50 metros. - En los nuevos apoyos nº 04, nº 09, nº 14 y nº 17, se le instalará un anti-escalo, losa perimetral y PaT con anillo difusor. Además de un juego de seccionadores unipolares y semicrucetas para la derivación. - En el nuevo apoyo nº 10, se le instalará una PaT con anillo difusor. (este dimensionado para un futuro suministro). - Desmontaje de 27 apoyos existentes, además del desmontaje de la LAMT LA-30 y LA-56 (2.441 metros) desde el apoyo existente A200339 S45472 hasta el apoyo existente A202777 S09733 (estos apoyos no se desmontan).			

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Hoja resumen
Rev. 1

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 2/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Desde el apoyo existente (A202756 S09728) a desmontar, se desmontará e instalará de forma inmediata el conductor existente (18,69 mts) al apoyo nuevo nº 04. - Desde el apoyo existente (A202766 S09729) a desmontar, se desmontará e instalará de forma inmediata el conductor existente (107,39mts) al apoyo nuevo nº 09. - Desde el apoyo existente (A202772 S49056) a desmontar, se desmontará e instalará de forma inmediata el conductor existente (129.38 mts) al apoyo nuevo nº 14. - Desde el apoyo existente (A202776) a desmontar, se desmontará e instalará de forma inmediata el conductor existente (97.69 mts) al apoyo nuevo nº 17.
Afecciones:
- Excmo. Ayuntamiento de Bollullos de la Mitación (Sevilla). - Gobierno de España. - Ministerio para la Transición Ecológica. - Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. O.A. (Comisaría de Aguas). - Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo sostenible. (Sección de Patrimonio y Vías Pecuarias).
Tiempo estimado de ejecución
4 semanas.

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Hoja resumen
Rev. 1

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 3/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Índice General

Hoja resumen de proyecto 2

Indice General 4

Memoria 5

Cálculos Justificativos 21

Pliego de Condiciones..... 62

Estudio Básico de Seguridad y Salud..... 64

Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición..... 77

Presupuesto 92

Planos 97

Nº Reg. Entrada: 202599900240535. Fecha/Hora: 10/01/2025 11:07:59

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Índice
Rev. 1

Documento 1 de 1.Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios; Número de serie del certificado firmante: 124.468.049.900.194.373.018.807.715.347.432.476.030. Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
Código de integridad (alg. SHA-256): 96d89d5e36835f329907d4ef8f6ad0b47a9869b4ecd48e06c2a03e014a3e2402
Página 4 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma.

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 4/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Memoria

1. Antecedentes y justificación del proyecto..... 6

2. Promotor 6

3. Emplazamiento y ubicación 7

4. Descripción del trazado de la línea, provincia y termino municipal 7

5. Reglamentación y normativa aplicable 8

5.1 Normativa y disposiciones autonómicas. - junta de Andalucía. 8

5.2 Otras Normas..... 9

6. Organismos afectados 9

7. Relación de bienes y derechos afectados 10

8. Características de la línea aérea MT..... 10

8.1. Descripción de la línea y elementos a utilizar 10

8.2. Conductor 12

8.3. Apoyos 13

8.4. Armados..... 13

8.5. Aislamiento 14

8.6. Elementos de maniobra 14

8.7. Cruzamientos, proximidades y paralelismos 15

8.8. Conversión de línea aérea a subterránea 18

8.9. Electrodo de puesta a tierra..... 19

8.10. Protección de la avifauna 19

9. Síntesis ambiental 20

10. Conclusión 20

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 5/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1. Antecedentes y justificación del proyecto

EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L. Unipersonal, proyecta la sustitución de la LAMT actual LA-30 y LA-56 por una nueva LAMT línea S/C "LOS_ROJAS" de la subestación "AEROPUER" de 15 kV, desde el apoyo existente A200339 S45472 hasta el apoyo existente A202777 S09733, con nueva línea aérea de media tensión de simple circuito con conductor **94-AL1/22-ST1A (antes LA-110)**. Mejorando con ello las condiciones de seguridad y calidad de suministro de las redes de distribución de la zona.

Los antecedentes

Denominación	EXP. INDUSTRIA	RAT
LAMT "LOS_ROJAS" de S.E. "AEROPUER"	276.572	113.158

La parte de la **Línea Aérea**, de longitud **2.819,64 m (estudiada)**, de acuerdo con la Ley 7/2007 de 9 de Julio, de Gestión Integral de la Calidad Ambiental, **NO** necesita de Tramite Ambiental.

2. Promotor

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L. Unipersonal (en adelante e-distribución) proyecta la sustitución de un tramo de la LAMT perteneciente a la línea aérea de media tensión "**LOS ROJAS**" de **15 kV**, en adelante LAMT, con el objeto de **mejorar con ello las condiciones de seguridad y calidad de suministro de las redes de distribución de la zona**.

Tal y como se establece en la ITC-RAT 20 del Real Decreto 223/2008, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, este proyecto técnico administrativo complementa a los documentos **AYZ10000 Proyecto Tipo Línea Aérea Media Tensión** en todos los aspectos particulares de la instalación a ejecutar, estableciendo las características a las que tendrá que ajustarse dicha instalación con el fin de obtener Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción por parte del Servicio Provincial de Energía de **Sevilla**.

El titular y propietario de la instalación objeto del presente proyecto es la empresa distribuidora **e-distribución** con C.I.F. **B-82846817** a efectos de notificaciones, en **Avda. de la Borbolla, nº 5, C.P. 41004 (Sevilla)**.

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Memoria
Rev. 1

Página 6 de 98

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 6/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

3. Emplazamiento y ubicación

Las instalaciones objeto de este proyecto se encuentran ubicadas en el término municipal de La Rinconada (Sevilla). Su situación exacta figura en los planos adjuntos.

Instalaciones Afectadas	X	Y	Sistema/Huso
Apoyo Nuevo nº 01	244.054	4.150.039	WGS84:HUSO30
Apoyo Nuevo nº 02	244.186	4.150.149	WGS84:HUSO30
Apoyo Nuevo nº 03	244.617	4.150.259	WGS84:HUSO30
Apoyo Nuevo nº 04	244.359	4.150.306	WGS84:HUSO30
Apoyo Nuevo nº 05	244.388	4.150.319	WGS84:HUSO30
Apoyo Nuevo nº 06	244.561	4.150.429	WGS84:HUSO30
Apoyo Nuevo nº 07	244.738	4.150.531	WGS84:HUSO30
Apoyo Nuevo nº 08	244.874	4.150.427	WGS84:HUSO30
Apoyo Nuevo nº 09	245.001	4.150.312	WGS84:HUSO30
Apoyo Nuevo nº 10	245.047	4.150.270	WGS84:HUSO30
Apoyo Nuevo nº 11	245.043	4.150.251	WGS84:HUSO30
Apoyo Nuevo nº 12	245.091	4.150.086	WGS84:HUSO30
Apoyo Nuevo nº 13	245.139	4.149.922	WGS84:HUSO30
Apoyo Nuevo nº 14	245.186	4.149.757	WGS84:HUSO30
Apoyo Nuevo nº 15	245.217	4.149.616	WGS84:HUSO30
Apoyo Nuevo nº 16	245.106	4.149.456	WGS84:HUSO30
Apoyo Nuevo nº 17	244.991	4.149.292	WGS84:HUSO30

4. Descripción del trazado de la línea, provincia y termino municipal

Líneas aéreas de Media Tensión:

- La nueva línea aérea de media tensión en simple circuito con conductor **94-AL1/22-ST1A (antes LA-110)** de una longitud aproximada de 2.466,49 m, con origen el apoyo existente A200339 S45472 hasta el apoyo existente A202777 S09733.
- Instalación de 17 apoyos nuevos de celosía.
- La configuración de las crucetas de los apoyos nuevos serán en montaje tresbolillo atirantado, de longitud de crucetas de 1,50 metros.
- En los nuevos apoyos nº 04, nº 09, nº 14 y nº 17, se le instalará un anti-escalo, losa perimetral y PaT con anillo difusor. Además de un juego de seccionadores unipolares y semicrucetas para la derivación.

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Memoria
Rev. 1

Página 7 de 98

Documento 1 de 1. Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios. Número de serie del certificado: 124.468.049.900.194.373.018.807.715.347.432.476.030. Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
Código de integridad (alg. SHA-256): 96d89d5e36835f329907d4ef8f6ad0b47a96969b4ec48e06c2a03e014a3e2402
Página 7 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma.

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 7/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- En el nuevo apoyo nº 10, se le instalará una PaT con anillo difusor. (este dimensionado para un futuro suministro).
- Desmontaje de 27 apoyos existentes, además del desmontaje de la LAMT LA-30 y LA-56 (2.441 metros) desde el apoyo existente A200339 S45472 hasta el apoyo existente A202777 S09733 (estos apoyos no se desmontan).
- Desde el apoyo existente (A202756 S09728) a desmontar, se desmontará e instalará de forma inmediata el conductor existente (18,69 mts) al apoyo nuevo nº 04.
- Desde el apoyo existente (A202766 S09729) a desmontar, se desmontará e instalará de forma inmediata el conductor existente (107,39mts) al apoyo nuevo nº 09.
- Desde el apoyo existente (A202772 S49056) a desmontar, se desmontará e instalará de forma inmediata el conductor existente (129.38 mts) al apoyo nuevo nº 14.
- Desde el apoyo existente (A202776) a desmontar, se desmontará e instalará de forma inmediata el conductor existente (97.69 mts) al apoyo nuevo nº 17.

Nota: El apoyo existente A202777 S09733, se verificará su esfuerzo en campo, y si hace falta, este apoyo se reforzará.

Toda la obra a realizar discurre íntegramente por el término municipal de La Rinconada, provincia de Sevilla.

5. Reglamentación y normativa aplicable

Con carácter general se tiene en cuenta la reglamentación indicada en el proyecto tipo AYZ10000 para la LAMT.

5.1 Normativa y disposiciones autonómicas. - junta de Andalucía.

- Decreto 155/1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía. (BOJA 87/1998, de 4 de agosto).
- Ley 7/2002 de 17/12/2002, de ordenación Urbanística de Andalucía.
- Corrección, errores de la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de ordenación Urbanística de Andalucía.
- Decreto 59/2005, de 1 de marzo por el que se regula el procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos. (BOJA 118, de 20 de junio de 2005).

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Memoria
Rev. 1

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 8/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Instrucción 14/10/2004, de la Dirección General de Industria, Energía y minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial. (BOJA 216, de 5 de noviembre de 2004).
- Decreto 178/2006, de 10/10/2006, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión (BOJA 209, de 27 de octubre de 2006).
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental C.A. Andalucía BOJA 20-07-2007.
- Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía.
- Decreto 60/2010 del 16 marzo, Reglamento de Disciplina Urbanística de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental. (BOJA 157, de 11 de agosto de 2010).
- Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.
- Decreto 9/2011 de 18 de enero, por el que se modifican diversas Normas Reguladoras de Procedimientos Administrativos de Industria y Energía. (BOJA 22, de 2 de febrero de 2011).

5.2 Otras Normas

- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

6. Organismos afectados

Las obras e instalaciones objeto de este proyecto se realizarán con la correspondiente y preceptiva Licencia Municipal, de acuerdo con lo que dispongan las Ordenanzas Municipales del Ayuntamiento, coordinándose con los diferentes servicios públicos que puedan verse afectados por la nueva obra.

Los organismos afectamos por la instalación proyectada son:

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Memoria
Rev. 1

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 9/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Organismo	Descripción de la Afección		Datos Técnicos de la Afección
	Término municipal	Afección	
Excmo. Ayuntamiento de La Rinconada.	La Rinconada. (Sevilla)		Sustitución de LAMT y de Apoyos M.T.
Gobierno de España. - Ministerio para la Transición Ecológica. - Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. O.A. (Comisaría de Aguas).	La Rinconada. (Sevilla)	Cruzamiento y paralelismo	Sustitución de LAMT y de Apoyos M.T.
Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo sostenible. (Sección de Patrimonio y Vías Pecuarias).	La Rinconada. (Sevilla)	Paralelismo	Sustitución de LAMT y de Apoyos M.T.

7. Relación de bienes y derechos afectados

Este apartado del proyecto no se afectan bienes de titularidad privada que se relacionan a continuación.

8. Características de la línea aérea MT

8.1. Descripción de la línea y elementos a utilizar

La línea eléctrica objeto del presente proyecto tiene su origen en el apoyo existente A200339 S45472 hasta el apoyo existente A202777 S09733.

La longitud total de la línea "LOS_ROJAS" a estudiar es de 2.466,49 metros.

- Término municipal de La Rinconada: 2.466,49 m.

La línea "LOS_ROJAS" proyectada está formada por los siguientes tramos:

Tabla 1. Tabla para cada uno de los tramos

Nº ALINEACIÓN	APOYOS Nº	LONGITUD (m)	ÁNGULO CON ALINEACIÓN POSTERIOR (g)	TÉRMINO MUNICIPAL
1	Apoyo A000339 hasta Apoyo Nuevo 01	75,56	170,90 °	La Rinconada
1	Apoyo Nuevo 01 hasta Apoyo Nuevo 02	171,42	175,30 °	La Rinconada
1	Apoyo Nuevo 02 hasta Apoyo Nuevo 03	171,42	-----	La Rinconada
1	Apoyo Nuevo 03 hasta Apoyo Nuevo 04	63,09	171,90 °	La Rinconada
1	Apoyo Nuevo 04 hasta Apoyo Nuevo 05	31,88	-----	La Rinconada
1	Apoyo Nuevo 05 hasta Apoyo Nuevo 06	204,85	170,30 °	La Rinconada
1	Apoyo Nuevo 06 hasta Apoyo Nuevo 07	204,52	177,20 °	La Rinconada
1	Apoyo Nuevo 07 hasta Apoyo Nuevo 08	170,46	112,80 °	La Rinconada

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Memoria
Rev. 1

1	Apoyo Nuevo 08	hasta	Apoyo Nuevo 09	171,74	175,20 °	La Rinconada
1	Apoyo Nuevo 09	hasta	Apoyo Nuevo 10	61,41	-----	La Rinconada
1	Apoyo Nuevo 10	hasta	Apoyo Nuevo 11	19,85	123,20 °	La Rinconada
1	Apoyo Nuevo 11	hasta	Apoyo Nuevo 12	171,56	154,90 °	La Rinconada
1	Apoyo Nuevo 12	hasta	Apoyo Nuevo 13	171,19	-----	La Rinconada
1	Apoyo Nuevo 13	hasta	Apoyo Nuevo 14	171,79	-----	La Rinconada
1	Apoyo Nuevo 14	hasta	Apoyo Nuevo 15	144,29	176,40 °	La Rinconada
1	Apoyo Nuevo 15	hasta	Apoyo Nuevo 16	195,15	132,70 °	La Rinconada
1	Apoyo Nuevo 16	hasta	Apoyo Nuevo 17	199,93	-----	La Rinconada
1	Apoyo Nuevo 17	hasta	Apoyo A202777	66,38	95,20 °	La Rinconada
TOTAL				2.466,49		La Rinconada

A continuación, se indican coordenadas U.T.M. aproximadas de ubicación de los apoyos proyectados en la Línea. Asimismo, se incluyen las cotas (Z) de los apoyos referidas sobre nivel medio del mar.

Nº apoyo	Coordenadas X	Coordenadas Y	Cota	Sistema/Huso
Apoyo Nuevo nº 01	244.054	4.150.039	27,92	WGS84:HUSO30
Apoyo Nuevo nº 02	244.186	4.150.149	28,05	WGS84:HUSO30
Apoyo Nuevo nº 03	244.617	4.150.259	28,55	WGS84:HUSO30
Apoyo Nuevo nº 04	244.359	4.150.306	28,22	WGS84:HUSO30
Apoyo Nuevo nº 05	244.388	4.150.319	28,59	WGS84:HUSO30
Apoyo Nuevo nº 06	244.561	4.150.429	28,81	WGS84:HUSO30
Apoyo Nuevo nº 07	244.738	4.150.531	28,85	WGS84:HUSO30
Apoyo Nuevo nº 08	244.874	4.150.427	28,87	WGS84:HUSO30
Apoyo Nuevo nº 09	245.001	4.150.312	28,97	WGS84:HUSO30
Apoyo Nuevo nº 10	245.047	4.150.270	28,73	WGS84:HUSO30
Apoyo Nuevo nº 11	245.043	4.150.251	29,15	WGS84:HUSO30
Apoyo Nuevo nº 12	245.091	4.150.086	29,5	WGS84:HUSO30
Apoyo Nuevo nº 13	245.139	4.149.922	29,47	WGS84:HUSO30
Apoyo Nuevo nº 14	245.186	4.149.757	29,02	WGS84:HUSO30
Apoyo Nuevo nº 15	245.217	4.149.616	28,42	WGS84:HUSO30
Apoyo Nuevo nº 16	245.106	4.149.456	27,12	WGS84:HUSO30
Apoyo Nuevo nº 17	244.991	4.149.292	27,43	WGS84:HUSO30

La mayor cota del terreno se encuentra en las inmediaciones del **apoyo nuevo nº 12** el cual alcanza una cota de **29,50 m**. Por tanto, y según el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (RD 223/2008), se deberá considerar a efectos de cálculo la zona **A**.

Este proyecto recoge la instalación de una **Línea Aérea de M.T. S/C 15 kV con:**

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Memoria
Rev. 1

- La nueva línea aérea de media tensión en simple circuito con conductor **94-AL1/22-ST1A (antes LA-110)** de una longitud aproximada de 2.466,49 m, con origen el apoyo existente A200339 S45472 hasta el apoyo existente A202777 S09733.
- Instalación de 17 apoyos nuevos de celosía.
- La configuración de las crucetas de los apoyos nuevos serán en montaje tresbolillo atirantado, de longitud de crucetas de 1,50 metros.
- En los nuevos apoyos nº 04, nº 09, nº 14 y nº 17, se le instalará un anti-escalo, losa perimetral y PaT con anillo difusor. Además de un juego de seccionadores unipolares y semicrucetas para la derivación.
- En el nuevo apoyo nº 10, se le instalará una PaT con anillo difusor. (este dimensionado para un futuro suministro).
- Desmontaje de 27 apoyos existentes, además del desmontaje de la LAMT LA-30 y LA-56 (2.441 metros) desde el apoyo existente A200339 S45472 hasta el apoyo existente A202777 S09733 (estos apoyos no se desmontan).
- Desde el apoyo existente (A202756 S09728) a desmontar, se desmontará e instalará de forma inmediata el conductor existente (18,69 mts) al apoyo nuevo nº 04.
- Desde el apoyo existente (A202766 S09729) a desmontar, se desmontará e instalará de forma inmediata el conductor existente (107,39mts) al apoyo nuevo nº 09.
- Desde el apoyo existente (A202772 S49056) a desmontar, se desmontará e instalará de forma inmediata el conductor existente (129.38 mts) al apoyo nuevo nº 14.
- Desde el apoyo existente (A202776) a desmontar, se desmontará e instalará de forma inmediata el conductor existente (97.69 mts) al apoyo nuevo nº 17.

El montaje principal del apoyo será en tresbolillo Atirantado, con separación de fases de 2,40 m.

8.2. Conductor

El conductor será acorde a la Norma UNE-EN 50182 y tomará de referencia la norma **GSC003 Concentric-lay stranded bare conductors**.

El tramo a estudiar será con conductor **94-AL1/22-ST1A (antes LA-110)**, de las siguientes características:

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Memoria
Rev. 1

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 12/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Designación Nueva Anterior	Sección (mm²)		Equivalencia En Cobre (mm²)	Diámetro		Composición				Carga de rotura (daN)	Resistencia eléctrica a 20°C (Ω/km)	Masa (kg/m)	Módulo de elasticidad (daN/mm²)	Coeficiente de dilatación lineal (°Cx10 ⁻⁶)	I _{máx.} (A)
	Alu-minio	Total		Ace-ro	Total	Nº	Ø (mm)	Nº	Ø (mm)						
94-AL1/22-ST1A LA 110	94,2	116,2	60	6,00	14,00	30	2,00	7	2,00	4.317	0,3067	432,5	8.000	17,8	318

8.3. Apoyos

Los apoyos a instalar serán metálicos de celosía y cumplirán la norma UNE 207017 y la norma AND001 “Apoyos y armados de perfiles metálicos para líneas de MT hasta 30 kV.

Tabla 2. Relación completa de apoyos a instalar

Nº APOYO PROYECTO	DISPOSITIVOS	TIPO DE APOYO	MONTAJE	DISTANCIAS ENTRE FASES (m)	FUNCION	TIPO DE PUESTA A TIERRA	AFECCION
Apoyo Nuevo nº 01	-----	C-3000-22	S/C Tresbolillo Atirantado	2,40 m	ANCLAJE AMARE	No frecuentado	
Apoyo Nuevo nº 02	-----	C-1000-22	S/C Tresbolillo Atirantado	2,40 m	ALINEACIÓN SUSPENSION	No frecuentado	
Apoyo Nuevo nº 03	-----	C-2000-22	S/C Tresbolillo Atirantado	2,40 m	ÁNGULO AMARE	No frecuentado	
Apoyo Nuevo nº 04	Secc.	C-3000-22	S/C Tresbolillo Atirantado	2,40 m	ESTRELLAMIENTO	Frecuentado	
Apoyo Nuevo nº 05	-----	C-2000-22	S/C Tresbolillo Atirantado	2,40 m	ÁNGULO AMARE	No frecuentado	
Apoyo Nuevo nº 06	-----	C-1000-22	S/C Tresbolillo Atirantado	2,40 m	ALINEACIÓN AMARRE	No frecuentado	
Apoyo Nuevo nº 07	-----	C-4500-22	S/C Tresbolillo Atirantado	2,40 m	ÁNGULO AMARE	No frecuentado	
Apoyo Nuevo nº 08	-----	C-1000-22	S/C Tresbolillo Atirantado	2,40 m	ALINEACIÓN AMARRE	No frecuentado	
Apoyo Nuevo nº 09	Secc.	C-4500-22	S/C Tresbolillo Atirantado	2,40 m	ESTRELLAMIENTO	Frecuentado	C.H.G.
Apoyo Nuevo nº 10	-----	C-4500-22	S/C Tresbolillo Atirantado	2,40 m	ESTRELLAMIENTO	Frecuentado	C.H.G.
Apoyo Nuevo nº 11	-----	C-2000-22	S/C Tresbolillo Atirantado	2,40 m	ÁNGULO AMARE	No frecuentado	C.H.G.
Apoyo Nuevo nº 12	-----	C-1000-22	S/C Tresbolillo Atirantado	2,40 m	ALINEACIÓN SUSPENSION	No frecuentado	C.H.G.
Apoyo Nuevo nº 13	-----	C-1000-22	S/C Tresbolillo Atirantado	2,40 m	ALINEACIÓN SUSPENSION	No frecuentado	C.H.G.
Apoyo Nuevo nº 14	Secc.	C-4500-22	S/C Tresbolillo Atirantado	2,40 m	ESTRELLAMIENTO	Frecuentado	C.H.G.
Apoyo Nuevo nº 15	-----	C-4500-22	S/C Tresbolillo Atirantado	2,40 m	ÁNGULO AMARE	No frecuentado	C.H.G.

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Memoria
Rev. 1

Apoyo Nuevo nº 16	-----	C-1000-22	S/C Tresbolillo Atirantado	2,40 m	ALINEACIÓN AMARRE	No frecuentado	C.H.G.
Apoyo Nuevo nº 17	Secc.	C-9000-22	S/C Tresbolillo Atirantado	2,40 m	ESTRELLAMIENTO	Frecuentado	C.H.G.

8.4. Armados

Las características técnicas de los armados metálicos se ajustarán a los criterios establecidos en la ITC-LAT-07.

Con una distribución en **tresbolillo atirantado**. Cumplirán la norma UNE 207017 y la norma de referencia **AND001 “Apoyos y armados de perfiles metálicos para líneas de MT hasta 30 kV”**.

8.5. Aislamiento

Los aisladores compuestos (poliméricos a base de goma silicona) a instalar se ajustan a las normas UNE-EN 61109:2010, UNE-EN 61466 y a la Norma de referencia **GSCC010 Composite Insulators for Medium Voltage Lines**.

En concreto, para apoyos de suspensión se utilizarán aisladores C3670EB A AISLADOR POLIM. CS70AB 170/555 36KV-70KN (Código E Distribución 300032) y para apoyos de amarre aisladores C3670EBAV AISLADOR POLIM.CS70AB 170/1150 30KV 70KN (Código E Distribución 300020).

Los aisladores para instalar en las líneas nuevas de MT serán del tipo polimérico, se ajustarán a las normas UNE-EN 61109:2010, UNE-EN 61466 y tomarán como referencia la norma informativa **AND012 Aisladores compuestos para cadenas de líneas aéreas de MT, hasta 30 kV**.

En nuestro caso, nos situamos dentro del **Mapas de contaminación salina e industrial (NZZ009)**, siendo la zona Sevilla, dentro del **Fichero NZZ00906**, en la zona Normal y cumpliendo la ITC-LAT-07.

8.6. Elementos de maniobra

Con objeto de facilitar la maniobrabilidad y mejorar la calidad de servicio de la red de media tensión se instalan los siguientes elementos de maniobra.

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Memoria
Rev. 1

Página 14 de 98

Documento 1 de 1. Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios. Número de serie del certificado firmante: 124.468.049.900.194.373.018.807.715.347.432.476.030. Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
Código de integridad (alg. SHA-256): 96d89d5e36835329907d4ef8f6ad0b47a96969b4ec48e06c2a03e014a3e2402
Página 14 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma.

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 14/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

La apartamenta a utilizar es indicada en el documento **AYZ10000 Proyecto Tipo Línea Aérea Media Tensión siguiendo los criterios establecidos en las Especificaciones Particulares para instalaciones de e-distribución en Alta Tensión de Un ≤ 36 kV NRZ001.**

8.7. Cruzamientos, proximidades y paralelismos

Las líneas aéreas deberán cumplir los requisitos señalados en el apartado 5 de la ITC-LAT 07, las **Especificaciones Particulares para instalaciones de e-distribución en Alta Tensión de Un ≤ 36 kV NRZ001** 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 aéreos de MT.

8.7.1 Afección nº 01.- Hidrografía.

A continuación, se concreta el paralelismos y cruzamientos con el **canal del bajo Guadalquivir y el arroyo de la Alamedilla baja.**

Organismo afectado.

Gobierno de España. - Ministerio para la Transición Ecológica. - Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. O.A. (Comisaría de Aguas).

Descripción de la afección.

- Cruzamiento de la LAMT proyectada entre los nuevos apoyos nº 09 y el apoyo existente nº 01 con el **canal del bajo Guadalquivir.**

Se considera que los nuevos apoyos nº 09 y el apoyo existente nº 01 se encuentran fuera de la zona de dominio público hidráulico, y dentro de la zona de policía.

Nuevo Apoyo nº 09.-
Altura libre: 19,45 m
Distancia al dominio público hidráulico: 52,75 m

Apoyo existente nº 01.-
Altura libre: 11,45 m
Distancia al dominio público hidráulico: 19,49 m

- Cruzamiento de la LAMT proyectada entre los nuevos apoyos nº 14 y el apoyo existente nº 02 con el **canal del bajo Guadalquivir.**

Se considera que los nuevos apoyos nº 14 y el apoyo existente nº 02 se encuentran fuera de la zona de dominio público hidráulico, y dentro de la zona de policía.

Nuevo Apoyo nº 14.-
Altura libre: 19,45 m
Distancia al dominio público hidráulico: 29,65 m

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Memoria
Rev. 1

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 15/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Apoyo existente nº 01.-

Altura libre: 14,40 m

Distancia al dominio público hidráulico: 74,42 m

- Cruzamiento de la LAMT proyectada entre los nuevos apoyos nº 17 y el apoyo existente A202777 con el **canal del bajo Guadalquivir**.

Se considera que los nuevos apoyos nº 14 y el apoyo existente A202777 se encuentran fuera de la zona de dominio público hidráulico, y dentro de la zona de policía.

Nuevo Apoyo nº 14.-

Altura libre: 19,30 m

Distancia al dominio público hidráulico: 20,83 m

Apoyo existente A202777.-

Altura libre: 13,60 m

Distancia al dominio público hidráulico: 20,26 m

- Cruzamiento de la LAMT proyectada entre los nuevos apoyos nº 16 y nº 17 con el **arroyo de la Alamedilla Baja**.

Se considera que los nuevos apoyos nº 16 y nº 17 se encuentran fuera de la zona de dominio público hidráulico, y dentro de la zona de policía.

Nuevo Apoyo nº 16.-

Altura libre: 20,25 m

Distancia al dominio público hidráulico: 96,40 m

Nuevo Apoyo nº 17.-

Altura libre: 19,30 m

Distancia al dominio público hidráulico: 81,90 m

Todos los cruces la altura mínima en metros sobre el nivel alcanzado por las máximas avenidas se deducirá de las normas que a estos efectos tenga dictada sobre este tipo de gálibos el Ministerio de Industria y Energía, respetando siempre como mínimo el valor que se deduce de la siguiente fórmula:

$$H = G + 2,3 + 0,01U$$

En la que H será la altura mínima en metros, G tendrá el valor de 4,7 metros para casos normales y 10,50 m para cruces de embalses y ríos navegables, y U será el valor de la tensión de la línea expresada en kilovoltios.

$$H = 4,70 + 2,30 + (0,01 \times 15) = 7,15$$

- Distancia vertical del Ap. Nuevo nº 09 al Apoyo existente nº 01: 9,37 metros.
- Distancia vertical del Ap. Nuevo nº 14 al Apoyo existente nº 02: 12,28 metros.
- Distancia vertical del Ap. Nuevo nº 16 al Ap. Nuevo nº 17: 11,92 metros.

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Memoria
Rev. 1

Página 16 de 98

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 16/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Distancia vertical del Ap. Nuevo nº 14 al Apoyo A202777: 12,24 metros.

En nuestro caso los conductores se encuentran a una distancia vertical del curso de agua en sus condiciones más desfavorables de (Depende del cruzamiento) metros superiores en cualquier caso a la distancia de 7,15 metros.

- Paralelismo de la LAMT proyectada en los nuevos apoyos con el canal del bajo Guadalquivir.

Nuevo Apoyo nº 09.-	
Altura libre:	15,75 m
Distancia al dominio público hidráulico:	52,75 m
Nuevo Apoyo nº 10.-	
Altura libre:	16,35 m
Distancia al dominio público hidráulico:	20,73 m
Nuevo Apoyo nº 11.-	
Altura libre:	16,35 m
Distancia al dominio público hidráulico:	29,21 m
Nuevo Apoyo nº 12.-	
Altura libre:	16,35 m
Distancia al dominio público hidráulico:	29,41 m
Nuevo Apoyo nº 13.-	
Altura libre:	16,35 m
Distancia al dominio público hidráulico:	29,72 m
Nuevo Apoyo nº 14.-	
Altura libre:	16,35 m
Distancia al dominio público hidráulico:	29,65 m
Nuevo Apoyo nº 15.-	
Altura libre:	16,35 m
Distancia al dominio público hidráulico:	24,02 m
Nuevo Apoyo nº 16.-	
Altura libre:	16,35 m
Distancia al dominio público hidráulico:	33,69 m
Nuevo Apoyo nº 17.-	
Altura libre:	16,35 m
Distancia al dominio público hidráulico:	20,83 m

Todos los apoyos, se encuentran dentro de la zona de policía de 100 m, pero fuera de la zona de servidumbre de 5 m desde la Máxima Crecida Ordinaria, tal y como se indica, en el punto 5.11 de la ITC-LAT 07 del Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.

Para más detalles, véase los planos del nº 24 al 27 correspondiente donde se representa gráficamente las condiciones de esta Afectación.

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Memoria
Rev. 1

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 17/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

8.7.2 Afección nº 02.- Vías Pecuarias.

A continuación, se concreta el paralelismo/cruzamiento con la vía pecuaria “Cañada Real de Poco Aceite”.

Organismo afectado.

Junta de Andalucía.- Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Sección de Patrimonio y Vías Pecuarias.

Descripción de la afección.

- Cruzamiento/paralelismo de la LAMT entre el apoyo nuevo nº 17 y el apoyo existente A202777 con **Cañada Real de Poco Aceite** (COD_VP: 41081006), con una anchura legal de 75 metros, (Clasificada), al existir camino físico visible sobre el terreno, se deberá realizar la medida establecida en la cláusula de salvaguarda desde los márgenes del camino en ambos sentidos desde el lado contrario.

Nuevo Apoyo nº 17.-

Altura libre: 19,30 m
Distancia a la zona de salvaguarda de la V.P.: 16,83 m

Apoyo A202777.-

Altura libre: 13,60 m
Distancia a la zona de salvaguarda de la V.P.: -----

Ocupación de la VVPP por vuelo de conductor: $49,38 \text{ mts} \times 0,014 \times 3 \text{ mts} = 2,07 \text{ m}^2$.

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical según la hipótesis de temperatura y de hielo a considerar en cada zona, queden situados a una altura mínima de 7 m sobre el terreno, en nuestro caso particular, la LAMT se situara a 10,60 metros de altura sobre la vía pecuaria.

Para más detalles, véase el plano nº 28 correspondiente donde se representa gráficamente las condiciones de esta Afectación.

8.8. Conversión de línea aérea a subterránea

En cualquier caso, la aparamenta instalada deberá soportar la intensidad de cortocircuito prevista en la instalación y tendrá las características técnicas mostradas en la tabla siguiente:

Nivel de aislamiento de los elementos de seccionamiento

Tensión nominal de la red U (kV)	Tensión más elevada para el material Um (kV eficaces)	Tensión soportada nominal a frecuencia industrial (kV eficaces)		Tensión de choque soportada nominal (tipo rayo) (kV de cresta)	
		A tierra	A distancia de seccionamiento	A tierra	A distancia de seccionamiento
U ≤ 20	24	50	60	125	145

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Memoria
Rev. 1

Página 18 de 98

En el tramo de subida hasta la línea aérea, el cable subterráneo irá protegido dentro de una **bandeja cerrada de hierro galvanizado**.

Deberán instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos.

8.9. Electrodos de puesta a tierra

Los electrodos de puesta a tierra serán acordes a lo indicado en el proyecto tipo AYZ10000 en función de la clasificación del apoyo como frecuentado o no frecuentado y tal y como se indica en los planos de detalle.

En los apoyos frecuentados, con objeto de asegurar el cumplimiento de las tensiones de contacto se colocará un dispositivo anti-escalamiento de 2.5 metros de alto, en ladrillo de fábrica enfoscado con mortero y pintado con pintura blanca antihumedad.

8.10. Protección de la avifauna

En el diseño de las LAMT que afecten o se proyecten en las zonas de protección definidas en el artículo 3 del RD 1432/2008, de 29 de agosto y por el Decreto Andaluz 178/2006. DECRETO 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, se aplicarán las medidas de protección establecidas en dicho RD. Además de las medidas reglamentarias contra la colisión se establecerán las medidas siguientes contra la electrocución.

- Los puentes y apartamenta deberán mantener siempre las partes en tensión por debajo de la cruceta.
- En los apoyos especiales (seccionadores, fusibles, conversiones, derivaciones, etc.) se aislarán los puentes de unión entre los elementos en tensión.
- En configuraciones al tresbolillo y en hexágono se asegurará que la distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior es mayor de 1,5 m.
- Para armados de bóveda la distancia entre la cabeza del apoyo y el conductor central será mayor de 0,88 m., o en caso contrario, se aislará dicho conductor un metro a cada lado del punto de enganche.
 - Las distancias mínimas de seguridad entre la cruceta y la grapa serán:
 - Para cadenas de amarre: 1,00 m.

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Memoria
Rev. 1

Página 19 de 98

Documento 1 de 1 Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios. Número de serie del certificado: 124.468.049.900.194.373.018.807.715.347.432.476.030. Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
Código de integridad (alg. SHA-256): 96d89d5e36835f329907d4ef8f6ad0b47a96969b4ec48e06c2a03e014a3e2402
Página 19 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma.

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 19/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- En el caso de no poder alcanzarse estas distancias de seguridad mediante la instalación de aisladores, se colocarán alargaderas de protección, de una geometría que dificulte la posada de las aves, colocadas entre la cruceta y los aisladores con objeto de aumentar la distancia entre la zona de posada y los puntos en tensión.

Este proyecto contempla las medias antielectrocución (apoyo con aparamenta) se contemplará **cable aislado** y no forro. En el caso de que se tenga que forrar se utilizará el material indicado en la norma **BNA001 Forros de protección anti-electrocución de la avifauna en las líneas eléctricas de distribución**.

9. Síntesis ambiental

Este análisis ambiental tiene como fin valorar el medio en el que se pretende la ejecución de las instalaciones que se describen en este proyecto.

En base a los epígrafes 2.15 y 2.17 del Artículo 11 del Decreto Ley 2/2020, de 9 de marzo, de mejora y simplificación de la regulación para el fomento de la actividad productiva de Andalucía, que modifica el Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, la LAMT del presente proyecto estaría **EXENTO** a procedimiento de **TRAMITE AMBIENTAL**.

10. Conclusión

La presente memoria y los documentos, que se acompañan, creemos, serán elementos suficientes para poder formar juicio exacto de la instalación proyectada, y pueda servir de base para la tramitación del expediente de autorización, que esta Compañía desea obtener.

Sevilla, octubre de 2.024

El ingeniero Técnico Industrial
Ángel Blanco García
Número de Colegiado 1.162
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Huelva

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Memoria
Rev. 1

Página 20 de 98

Documento 1 de 1 Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios; Número de serie del certificado: 124.468.049.900.194.373.018.807.715.347.432.476.030. Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
Código de integridad (alg. SHA-256): 96d89d5e36835f329907d4ef6f6ad0b47a9669b4ecd48e06c2a03e014a3e2402
Página 20 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma.

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 20/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Cálculos Justificativos de la LAMT

1 Cálculos eléctricos LAMT 22

2.1 Capacidad de transporte del cable 22

2.2 Caída de tensión..... 23

2.3 Pérdidas de potencia 24

2 Cálculos mecánicos 24

2.1 Cálculo de apoyos 25

2.2 Resultados de los cálculos de la LAMT 29

3 Puesta a tierra de los apoyos 50

3.1 Datos iniciales..... 50

3.2 Cálculo de la puesta a tierra de los apoyos 51

3.3 Determinación del aumento de potencial ante un defecto a tierra..... 55

3.4 Determinación de las tensiones contacto máximas admisibles 56

3.5 Determinación de las tensiones paso máximas admisibles 57

3.6 Determinación de las tensiones de contacto y de paso 57

3.7 Comprobación de que con el electrodo seleccionado se satisfacen las condiciones exigidas 58

3.8 Resumen cálculo puesta a tierra de los apoyos..... 58

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Cálculos justificativos
Rev. 1

Documento 1 de 1.Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios; Número de serie del certificado firmante: 124.468.049.900.194.373.018.807.715.347.432.476.030. Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
Código de integridad (alg. SHA-256): 96d89d5e3f329907d4ef8f6ad0b47a9669b4ecd48e06c2a03e014a3e2402
Página 21 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma.

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 21/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1 Cálculos eléctricos LAMT

Se trata de justificar que la elección del conductor de media tensión supera las necesidades de la red, en lo que se refiere a caídas de tensión, capacidad de transporte y pérdidas de transporte.

Datos de la instalación:

Tensión nominal..... 15 kV
 Circuitos 1
 Conductor aéreo 94-AL1/22-ST1A (antes LA-110)
 Conductores por fase..... 1
 Frecuencia..... 50 Hz
 Factor de potencia (desfavorable) 0,8
 Longitud:..... 2.466,49 metros

2.1 Capacidad de transporte del cable

La potencia máxima para transportar por la línea será:

$$P_{m\acute{a}x} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{m\acute{a}x} \cdot \cos \varphi_{med}$$

Siendo:

P_{máx} Potencia máxima a transportar, en kW.
U Tensión nominal de la línea, en kV.
I_{máx} Intensidad máxima admisible del conductor, en A.
cosφ_{med} Factor de potencia medio de las cargas receptoras.

La intensidad máxima admisible de corriente se obtiene de acuerdo con lo indicado en el apartado 4.2 de la ITC-LAT 07 y se detalla a continuación. Se indican también los valores de resistencia y reactancia empleados en los cálculos.

Conductor	Sección (mm ²)	Alambres Aluminio	Alambres Acero	I _{máx} (A)	R ₂₀ DC (Ω/km)	R ₇₀ AC (Ω/km)	X (Ω/km) (*)
94AL1/22-ST1A (antes LA-110)	116,20	30	7	318	0,3066	0,3710	0,3802
(*) reactancia media asociada de las distintas configuraciones habituales.							

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
 Cálculos justificativos
 Rev. 1

Página 22 de 98

La potencia máxima para transportar por la LAMT proyectada será:

$$P_{m\acute{a}x} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{m\acute{a}x} \cdot \cos \varphi_{med} =$$

Como el conductor empleado va a ser **94-AL1/22-ST1A (antes LA-110)**, teniendo en cuenta un **$\cos \varphi_{med}$ del 0,80** y que la tensión nominal de la LAMT es de **15 Kv**, la potencia a transportar sería de **6.609,51 Kw**.

2.2 Caída de tensión

La caída de tensión vendrá dada por la siguiente expresión:

$$\Delta U = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{70} + X \cdot \tan \varphi) \text{ en valor absoluto}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{70} + X \cdot \tan \varphi) \text{ en valor porcentual}$$

Siendo:

- ΔU** Caída de tensión, en V.
- P** Potencia a transportar, en kW.
- L** Longitud de la línea, en km.
- U** Tensión nominal de la línea, en kV.
- R_{70}** Resistencia del conductor a 70°C en Ω/km .
- X** Reactancia del conductor, en Ω/km .
- ϕ** Angulo de desfase, en radianes.

Por lo tanto, la caída de tensión será:

$$\Delta U = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{70} + X \cdot \tan \varphi) =$$

$$\Delta U(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{70} + X \cdot \tan \varphi) =$$

CAIDA DE TENSIÓN		
Uc	(V)	733,81
Uc (%)	%	4,89

(Valores máximos para que la caída de tensión máxima no supere el 7%, s/RD 1075/1986 Art. 65 pto. 2 y RD 1955/2000 Art. 104 pto. 3) y $\cos \varphi=0,80$).

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Cálculos justificativos
Rev. 1

Página 23 de 98

Documento 1 de 1. Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios. Número de serie del certificado: 124.468.049.900.194.373.018.807.715.347.432.476.030. Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
Código de integridad (alg. SHA-256): 96d89d5e3f329907d4ef8f6ad0b47a96969b4ec4d8e06c2a03e014a3e2402
Página 23 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma.

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 23/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.3 Pérdidas de potencia

Se analizarán las pérdidas de potencia por efecto Joule en la línea calculadas de acuerdo con la siguiente expresión:

$$\Delta P = 3 \cdot R_{70} \cdot L \cdot I^2$$

Siendo:

- ΔP** Pérdidas de potencia por efecto Joule
R₇₀ Resistencia del conductor a 70°C en Ω/km.
L Longitud de la línea, en km.
I Intensidad de la línea, en amperios.

Para la LAMT objeto de este proyecto se obtiene:

$$\Delta P = 3 \cdot R_{70} \cdot L \cdot I^2 =$$

PÉRDIDA DE POTENCIA		
Pp	(kW)	277,44
Pp (%)	%	4,20

2 Cálculos mecánicos

Los criterios de cálculo mecánico de conductores se establecen en base a lo especificado en el apartado 3 de la ITC-LAT 07 y los criterios indicados en el proyecto tipo AYZ10000.

Las tensiones mecánicas y las flechas con que debe tenderse el conductor dependen de la longitud del vano y de la temperatura del conductor en el momento del tendido, de forma que al variar ésta, la tensión del conductor en las condiciones más desfavorables no sobrepase los límites establecidos, y de la zona donde se proyecta la instalación. A los efectos de cálculos mecánicos se considera **zona A**.

Para el cálculo y dimensionamiento de los apoyos se tendrá en cuenta:

Datos de la instalación:

Tensión nominal 15 kV
Tensión más elevada de la línea: 24 kV
Velocidad del viento: 120 km/h.
Zona: A
Temperatura máx.: 70 °C

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Cálculos justificativos
Rev. 1

Página 24 de 98

Instalación de conductor desnudo:

Denominación	94-AL1/22-ST1A (antes LA-110)
Sección	116.2 mm ² .
Diámetro	14 mm.
Carga de Rotura	4.310 daN.
Módulo de elasticidad	8.000 daN/mm ²
Coefficiente de dilatación lineal	17.8 • 10 ⁻⁶
Peso propio	0.425 daN/m
Peso propio más sobrecarga de viento	0.941 daN/m
Peso propio más sobrecarga con la mitad del viento	0.598 daN/m
Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona B)	1.098 daN/m
Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona C)	1.772 daN/m

2.1 Cálculo de apoyos

El cálculo de los apoyos se ha realizado aplicando los criterios indicados en el proyecto tipo AYZ10000 con las siguientes particularidades:

- Se ha supuesto un viento máximo de 120 km/h.
- No se considera la cuarta hipótesis puesto que:
 - Los conductores y cables de fibra óptica ADSS tienen un coeficiente de seguridad de 3 como mínimo.
 - El coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera se corresponden a las hipótesis normales.
 - Se instalan apoyos de anclaje, como máximo, cada 3 kilómetros.

2.1.1 Distancias de seguridad.

2.1.1.1 Distancia de los conductores al terreno

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables a una altura mínima de.

$$dst_{des} = Dadd + Del = 5,3 + 0,27 = 5,57 \text{ m.}; \text{mínimo 6m.}$$

$$dst_{des} = 9 \text{ m.}$$

$$dstais = 6 \text{ m.}$$

$$dst_{rec} = 7 \text{ m.}$$

Siendo:

Dadd = Distancia de aislamiento adicional, para asegurar el valor Del con el terreno.

Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido.

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Cálculos justificativos
Rev. 1

Página 25 de 98

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 25/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.1.1.2 Distancia de los conductores entre sí

La distancia de los conductores entre sí D debe ser como mínimo:

$$D_{des} = k \cdot \sqrt{(F + L) + k' \cdot Dpp}$$

$$D_{rec} = 1/3 \cdot k \cdot \sqrt{(F + L) + k' \cdot Dpp}$$

Siendo:

k = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, según tabla 16 del apdo. 5.4.1.

L = Longitud de la cadena de suspensión (m). Si la cadena es de amarre L=0.

F = Flecha máxima (m).

Dpp = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido.

2.1.1.3 Distancia de los conductores al apoyo

La distancia mínima de los conductores al apoyo dsa será de:

dsa = Del = 0,27 m.; mínimo 0,2 m.

dsa = 0,27 m.

Siendo:

Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido.

APOYO	FUNCIÓN	Dpp	K	Kprima	Fmax V.POST	LONG CADENA	SEPARACION
Apoyo Nuevo nº 01	ANCLAJE AMARE	0,25	0,6	0,75	3,92	0	1,38
Apoyo Nuevo nº 02	ALINEACIÓN SUSPENSION	0,25	0,6	0,75	3,92	0,75	1,48
Apoyo Nuevo nº 03	ÁNGULO AMARE	0,25	0,6	0,75	3,92	0	1,38
Apoyo Nuevo nº 04	ESTRELLAMIENTO	0,25	0,6	0,75	0,95	0	0,77
Apoyo Nuevo nº 05	ÁNGULO AMARE	0,25	0,6	0,75	5,05	0	1,54
Apoyo Nuevo nº 06	ALINEACIÓN AMARRE	0,25	0,6	0,75	5,05	0	1,54
Apoyo Nuevo nº 07	ÁNGULO AMARE	0,25	0,6	0,75	5,03	0	1,53
Apoyo Nuevo nº 08	ALINEACIÓN AMARRE	0,25	0,6	0,75	3,98	0	1,38
Apoyo Nuevo nº 09	ESTRELLAMIENTO	0,25	0,6	0,75	3,94	0	1,38
Apoyo Nuevo nº 10	ESTRELLAMIENTO	0,25	0,6	0,75	0,92	0	0,76
Apoyo Nuevo nº 11	ÁNGULO AMARE	0,25	0,6	0,75	3,93	0	1,38
Apoyo Nuevo nº 12	ALINEACIÓN SUSPENSION	0,25	0,6	0,75	3,93	0,75	1,49

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Cálculos justificativos
Rev. 1

Página 26 de 98

Apoyo Nuevo nº 13	ALINEACIÓN SUSPENSION	0,25	0,6	0,75	3,94	0,75	1,49
Apoyo Nuevo nº 14	ESTRELLAMIENTO	0,25	0,6	0,75	3,94	0	1,38
Apoyo Nuevo nº 15	ÁNGULO AMARE	0,25	0,6	0,75	4,64	0	1,48
Apoyo Nuevo nº 16	ALINEACIÓN AMARRE	0,25	0,6	0,75	4,84	0	1,51
Apoyo Nuevo nº 17	ESTRELLAMIENTO	0,25	0,6	0,75	4,84	0	1,51

2.1.1.4 Angulo de desviación de la cadena de suspensión.

Debido al esfuerzo del viento sobre los conductores, las cadenas de suspensión en los apoyos sufren una desviación respecto a la vertical. El ángulo máximo de desviación de la cadena a no podrá ser superior al ángulo b máximo permitido para que se mantenga la distancia del conductor al apoyo.

$$\text{tg } \gamma = (P_v + E_{ca}/2) / (P_{\cdot X^{\circ}C+V/2} + P_{ca}/2) = E_{tv} / P_t, \text{ en apoyos de alineación.}$$

$$\text{tg } \gamma = (P_v \cdot \cos[(180-\alpha)/2] + R_{av} + E_{ca}/2) / (P_{\cdot X^{\circ}C+V/2} + P_{ca}/2) = E_{tv} / P_t, \text{ en apoyos de ángulo.}$$

Siendo:

tg γ = Tangente del ángulo que forma la cadena de suspensión con la vertical, al desviarse por la acción del viento.

P_v = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre el conductor (120 km/h) (daN).

E_{ca} = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre la cadena de aisladores y herrajes (120 km/h) (daN).

P_{\cdot X^{\circ}C+V/2} = Peso total del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de una Tª X (-5 °C en zona A, -10 °C en zona B, -15 °C en zona C) con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

P_{ca} = Peso de la cadena de aisladores y herrajes (daN).

α = Angulo que forman los conductores de la línea (gr. sexa.).

R_{av} = Resultante de ángulo en las condiciones de -5 °C en zona A, -10 °C en zona B y -15 °C en zona C con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

Si el valor del ángulo de desviación de la cadena "g" es mayor del ángulo máximo permitido "m", se deberá colocar un contrapeso de valor:

$$G = E_{tv} / \text{tg } \mu - P_t$$

Nº APOYO	ÁNGULO DE OSCILACIÓN
Ap. Nuevo nº 02	46,32
Ap. Nuevo nº 12	44,26
Ap. Nuevo nº 13	45,02

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Cálculos justificativos
Rev. 1

Página 27 de 98

2.1.1.5 Cruzamientos.

En nuestro caso, se producen cruzamiento que deban cumplir condiciones reglamentarias específicas. Ya estudiadas en el Documento Memoria.

2.1.1.6 Aisladores

Según establece la ITC-LAT 07, apartado 3.4, el coeficiente de seguridad mecánico de los aisladores no será inferior a 3. Si la carga de rotura electromecánica mínima garantizada se obtuviese mediante control estadístico en la recepción, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

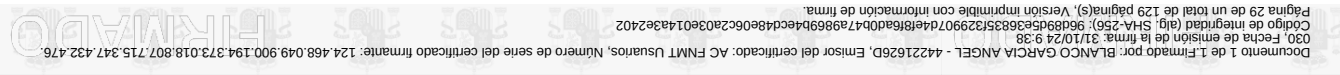
C.S. = \frac{Carga\ rotura\ aislador}{T_{m\acute{a}x}} \geq 3

En este caso, para un conductor 94-AL1/22-ST1A (antes LA-110) y un aislador C3670EBAV AISLADOR POLIM ó CS70AB 170/1150 30KV 70KN:

T_{m\acute{a}x} = \frac{Carga\ rotura\ conductor}{3} = \frac{4.310}{3} = 1.436,66\ daN

C.S. = \frac{Carga\ rotura\ aislador}{T_{m\acute{a}x}} = \frac{7.000}{1.436,66} = 4,87 \geq 3

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 28/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Tensiones y flechas en hipótesis reglamentarias.

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Cálculos justificativos
Rev. 1

Varo	Conductor	Longit. (m)	Desnl. (m)	Varo Regula. (m)	Hipótesis de Flecha Máxima						Hipótesis Flecha Mínima	
					15°C+V		70°C		0°C+H		-5°C	-15°C
					Th(dan)	F(m)	Th(dan)	F(m)	Th(dan)	F(m)	F(m)	F(m)
Ap Nuevo 15-Ap Nuevo 16	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	195,15	-0,5	195,15	1.075,3	4,17	436	4,64				
Ap Nuevo 14-Ap Nuevo 15	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	144,29	-0,6	144,29	982,8	2,49	374	2,96			1,38	



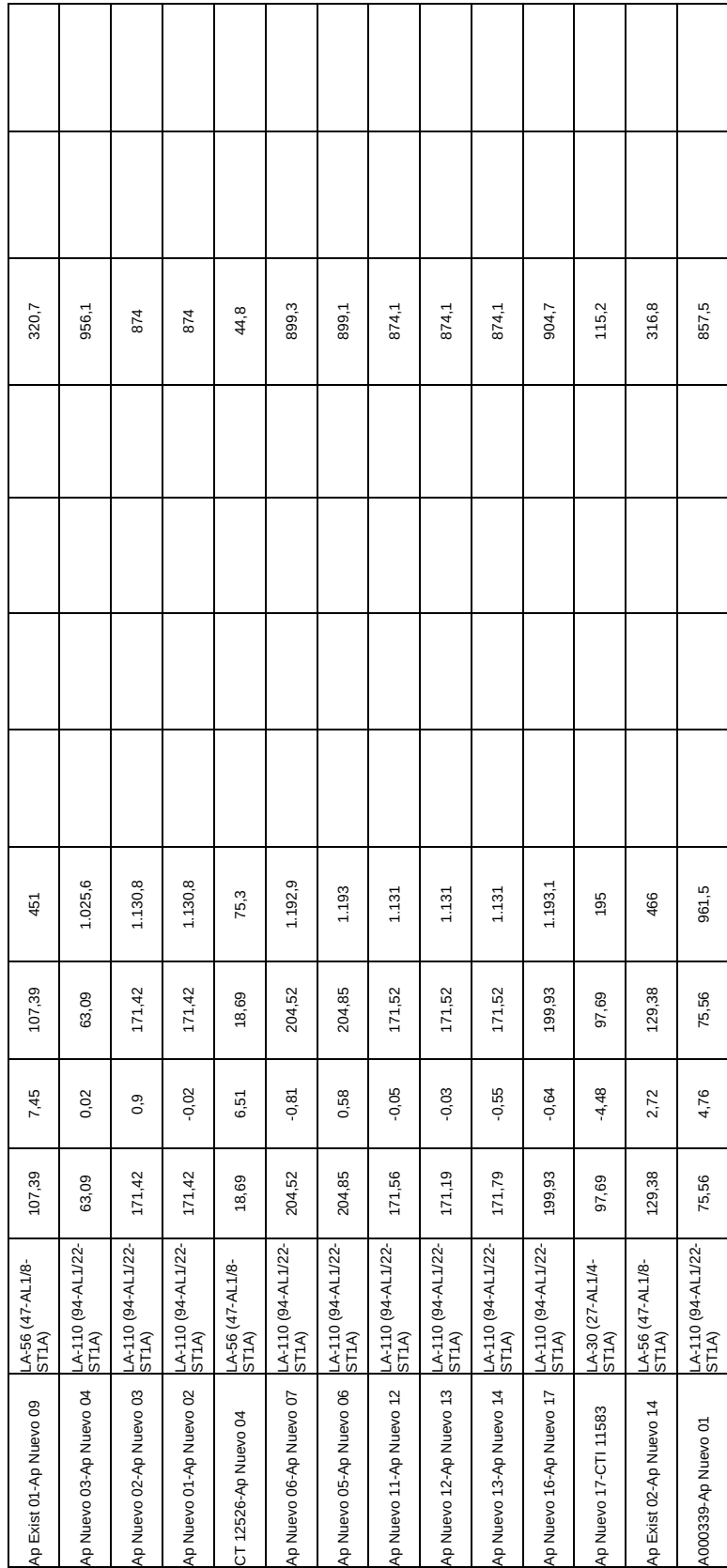
A202777-Ap Nuevo 17	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	65,67	2,68	65,67	789,2	0,64	227	1,01			0,25		
Ap Nuevo 10-Ap Nuevo 11	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	19,85	0,92	19,85	663,5	0,07	87	0,24			0,02		
Ap Nuevo 09-Ap Nuevo 10	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	61,41	-0,25	61,41	782,8	0,57	217,8	0,92			0,21		
Ap Nuevo 08-Ap Nuevo 09	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	171,74	-0,75	171,74	1.006,9	3,45	398,4	3,94			2,15		
Ap Nuevo 07-Ap Nuevo 08	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	170,46	0,87	170,46	1.005,9	3,4	397,4	3,89			2,11		
Ap Nuevo 04-Ap Nuevo 05	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	31,88	0,02	31,88	686,2	0,17	129	0,42			0,06		
Ap Exist 01-Ap Nuevo 09	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	107,39	7,45	107,39	395,3	2,18	105,7	2,53			1,18		
Ap Nuevo 03-Ap Nuevo 04	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	63,09	0,02	63,09	786	0,6	221,6	0,95			0,23		
Ap Nuevo 02-Ap Nuevo 03	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	171,42	0,9	171,42	1.006,6	3,44	398,1	3,92			2,14		
Ap Nuevo 01-Ap Nuevo 02	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	171,42	-0,02	171,42	1.006,6	3,44	398,1	3,92			2,14		
CT 12526-Ap Nuevo 04	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	18,69	6,51	18,69	62,9	0,44	14,6	0,59			0,34		
Ap Nuevo 06-Ap Nuevo 07	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	204,52	-0,81	204,52	1.081,2	4,56	441,8	5,03			3,04		
Ap Nuevo 05-Ap Nuevo 06	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	204,85	0,58	204,85	1.081,5	4,57	442,1	5,05			3,05		
Ap Nuevo 11-Ap Nuevo 12	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	171,56	-0,05	171,52	1.006,8	3,44	398,2	3,93			2,15		
Ap Nuevo 12-Ap Nuevo 13	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	171,19	-0,03	171,52	1.006,8	3,43	398,2	3,91			2,14		

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Cálculos justificativos
Rev. 1

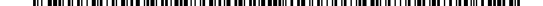


000.194.373.018.807.715.347.432.476.

Página 32 de 98



Página 33 de 98

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 33/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW4588NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Tensiones y flechas de tendido.

Vano	Conductor	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	-20°C		-15°C		-10°C		-5°C		0°C		
					T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
Ap Nuevo 15-Ap Nuevo 16	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	195,15	-0,5	195,15								749,7	2,7	714,7	2,83
Ap Nuevo 14-Ap Nuevo 15	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	144,29	-0,6	144,29								801	1,38	750,1	1,47
LA-202777-Ap Nuevo 17	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	65,67	2,68	65,67								918,2	0,25	842,4	0,27
Ap Nuevo 10-Ap Nuevo 11	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	19,85	0,92	19,85								966	0,02	884	0,02
Ap Nuevo 09-Ap Nuevo 10	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	61,41	-0,25	61,41								932,9	0,21	855,8	0,23
Ap Nuevo 08-Ap Nuevo 09	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	171,74	-0,75	171,74								728,4	2,15	690,1	2,27
Ap Nuevo 07-Ap Nuevo 08	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	170,46	0,87	170,46								731,3	2,11	692,4	2,23
Ap Nuevo 04-Ap Nuevo 05	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	31,88	0,02	31,88								950,8	0,06	869,8	0,06
Ap Exist 01-Ap Nuevo 09	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	107,39	7,45	107,39								227,5	1,18	210	1,27
Ap Nuevo 03-Ap Nuevo 04	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	63,09	0,02	63,09								928,2	0,23	851,4	0,25
Ap Nuevo 02-Ap Nuevo 03	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	171,42	0,9	171,42								729	2,14	690,5	2,26
Ap Nuevo 01-Ap Nuevo 02	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	171,42	-0,02	171,42								729	2,14	690,5	2,26
CT 12526-Ap Nuevo 04	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	18,69	6,51	18,69								25,3	0,34	23,8	0,36

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Cálculos justificativos
Rev. 1

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 34/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Vano	Conductor	Long. (m)	Desni. (m)	V.Req. (m)	5°C		10°C		15°C		20°C		25°C	
					T(dan)	F(m)	T(dan)	F(m)	T(dan)	F(m)	T(dan)	F(m)	T(dan)	F(m)
Ap Nuevo 15-Ap Nuevo 16	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	195,15	-0,5	195,15	882,4	2,97	652,8	3,1	625,6	3,24	600,6	3,37	577,6	3,5
Ap Nuevo 14-Ap Nuevo 15	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	144,29	-0,6	144,29	703,2	1,57	660,1	1,68	620,9	1,78	585,4	1,89	553,3	2
A202777-Ap Nuevo 17	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	65,67	2,68	65,67	768,3	0,3	696,7	0,33	628,2	0,37	563,9	0,41	504,7	0,45
Ap Nuevo 10-Ap Nuevo 11	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	19,85	0,92	19,85	802,9	0,03	720,9	0,03	639,9	0,03	558,8	0,04	479,9	0,04

Página 35 de 98



Ap Nuevo 09-Ap Nuevo 10	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	61,41	-0,25	61,41	780,3	0,26	707,2	0,28	636,7	0,31	570	0,35	508,4	0,39
Ap Nuevo 08-Ap Nuevo 09	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	171,74	-0,75	171,74	655	2,39	622,9	2,52	593,7	2,64	567,2	2,76	542,9	2,89
Ap Nuevo 07-Ap Nuevo 08	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	170,46	0,87	170,46	656,8	2,35	624,4	2,47	594,8	2,6	567,8	2,72	543,3	2,84
Ap Nuevo 04-Ap Nuevo 05	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	31,88	0,02	31,88	788,7	0,07	708,8	0,08	629,9	0,09	552,5	0,1	477,8	0,11
Ap Exist 01-Ap Nuevo 09	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	107,39	7,45	107,39	194,8	1,37	181,6	1,47	170,2	1,57	160,2	1,67	151,5	1,77
Ap Nuevo 03-Ap Nuevo 04	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	63,09	0,02	63,09	776,4	0,27	703,8	0,3	634,1	0,33	568,3	0,37	507,6	0,42
Ap Nuevo 02-Ap Nuevo 03	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	171,42	0,9	171,42	655,3	2,38	623,2	2,51	593,9	2,63	567,2	2,75	542,9	2,88
Ap Nuevo 01-Ap Nuevo 02	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	171,42	-0,02	171,42	655,3	2,38	623,2	2,51	593,9	2,63	567,2	2,75	542,9	2,88
CT 12526-Ap Nuevo 04	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	18,69	6,51	18,69	22,5	0,38	21,4	0,4	20,5	0,42	19,6	0,44	18,9	0,45
Ap Nuevo 06-Ap Nuevo 07	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	204,52	-0,81	204,52	670,2	3,32	643,2	3,46	618,4	3,59	595,5	3,73	574,4	3,87
Ap Nuevo 05-Ap Nuevo 06	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	204,85	0,58	204,85	669,9	3,33	643	3,47	618,2	3,61	595,5	3,75	574,4	3,88
Ap Nuevo 11-Ap Nuevo 12	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	171,56	-0,05	171,52	655,4	2,39	623,3	2,51	594	2,63	567,3	2,76	543,1	2,88
Ap Nuevo 12-Ap Nuevo 13	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	171,19	-0,03	171,52	655,4	2,38	623,3	2,5	594	2,62	567,3	2,75	543,1	2,87
Ap Nuevo 13-Ap Nuevo 14	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	171,79	-0,55	171,52	655,4	2,39	623,3	2,52	594	2,64	567,3	2,76	543,1	2,89
Ap Nuevo 16-Ap Nuevo 17	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	199,93	-0,64	199,93	676	3,14	647,8	3,28	621,8	3,42	597,9	3,55	575,9	3,69

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Cálculos justificativos
Rev. 1



Varo	Conductor	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	30°C		35°C		40°C		45°C		50°C		EDS
					T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
Ap Nuevo 17-CTI 11583	LA-30 (27-AL1/4-ST1A)	97.69	-4.48	97.69	52.1	2.43	50.8	2.5	49.5	2.56	48.3	2.62	47.2	2.69	
Ap Exist 02-Ap Nuevo 14	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	129.38	2.72	129.38	186.6	2.08	177.3	2.18	169	2.29	161.6	2.4	154.9	2.5	
A000339-Ap Nuevo 01	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	75.56	4.76	75.56	673.2	0.45	609.8	0.5	551.1	0.55	498	0.61	450.8	0.67	
Ap Nuevo 15-Ap Nuevo 16	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	195.15	-0.5	195.15	556.6	3.64	537.1	3.77	519.2	3.9	502.7	4.03	487.3	4.15	14.51
Ap Nuevo 14-Ap Nuevo 15	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	144.29	-0.6	144.29	524.4	2.11	498.4	2.22	475	2.33	453.8	2.44	434.7	2.55	14.41
A202777-Ap Nuevo 17	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	65.67	2.68	65.67	451.5	0.51	404.8	0.57	364.7	0.63	330.9	0.69	302.4	0.76	14.57
Ap Nuevo 10-Ap Nuevo 11	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	19.85	0.92	19.85	402	0.05	327.9	0.06	260	0.08	203.2	0.1	160.6	0.13	14.85
Ap Nuevo 09-Ap Nuevo 10	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	61.41	-0.25	61.41	452.3	0.44	403.1	0.5	360.6	0.56	325	0.62	295.2	0.68	14.77
Ap Nuevo 08-Ap Nuevo 09	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	171.74	-0.75	171.74	520.8	3.01	500.6	3.13	482.2	3.25	465.2	3.37	449.7	3.49	13.78
Ap Nuevo 07-Ap Nuevo 08	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	170.46	0.87	170.46	521	2.96	500.5	3.09	481.9	3.21	464.8	3.32	449	3.44	13.8
Ap Nuevo 04-Ap Nuevo 05	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	31.88	0.02	31.88	406.8	0.13	341.8	0.16	285.5	0.19	239.5	0.23	203.8	0.26	14.61
Ap Exist 01-Ap Nuevo 09	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	107.39	7.45	107.39	143.9	1.86	137.1	1.95	131.1	2.04	125.7	2.13	120.9	2.21	10.38
Ap Nuevo 03-Ap Nuevo 04	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	63.09	0.02	63.09	452.6	0.47	404.3	0.52	362.8	0.58	327.7	0.65	298.4	0.71	14.71

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Cálculos justificativos
Rev. 1



Ap Nuevo 02-Ap Nuevo 03	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	171.42	0.9	171.42	520.8	3	500.6	3.12	482.1	3.24	465.1	3.36	449.5	3.48	13.78
Ap Nuevo 01-Ap Nuevo 02	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	171.42	-0.02	171.42	520.8	3	500.6	3.12	482.1	3.24	465.1	3.36	449.5	3.48	13.78
CT 12526-Ap Nuevo 04	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	18.69	6.51	18.69	18.2	0.47	17.6	0.49	17	0.5	16.5	0.52	16.1	0.53	1.25
Ap Nuevo 06-Ap Nuevo 07	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	204.52	-0.81	204.52	555	4.01	537	4.14	520.3	4.27	504.8	4.4	490.4	4.53	14.35
Ap Nuevo 05-Ap Nuevo 06	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	204.85	0.58	204.85	555	4.02	537	4.15	520.4	4.29	505	4.42	490.6	4.55	14.34
Ap Nuevo 11-Ap Nuevo 12	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	171.56	-0.05	171.52	520.9	3	500.7	3.12	482.2	3.24	465.2	3.36	449.6	3.48	13.78
Ap Nuevo 12-Ap Nuevo 13	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	171.19	-0.03	171.52	520.9	2.99	500.7	3.11	482.2	3.23	465.2	3.35	449.6	3.46	13.78
Ap Nuevo 13-Ap Nuevo 14	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	171.79	-0.55	171.52	520.9	3.01	500.7	3.13	482.2	3.25	465.2	3.37	449.6	3.49	13.78
Ap Nuevo 16-Ap Nuevo 17	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	199.93	-0.64	199.93	555.7	3.82	537	3.96	519.8	4.09	503.8	4.22	488.9	4.35	14.43
Ap Nuevo 17-CT1 11583	LA-30 (27-AL1/4-ST1A)	97.69	-4.48	97.69	46.1	2.75	45.2	2.81	44.2	2.86	43.4	2.92	42.6	2.98	5.01
Ap Exist 02-Ap Nuevo 14	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	129.38	2.72	129.38	149	2.6	143.5	2.7	138.6	2.8	134.1	2.89	129.9	2.98	10.31
A000339-Ap Nuevo 01	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	75.56	4.76	75.56	409.5	0.74	374	0.81	343.7	0.88	317.9	0.96	295.9	1.03	12.79



Cálculo de apoyos

Apoyo	Tipo	Angulo Relativo gr.sexag.	Hipótesis 1ª (Viento) (-5A/-10B/-15C)°C+V				Hipótesis 2ª (Hielo) (-15B/-20C)°C+H			
			V (daN)	T (daN)	L (daN)	Li (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Li (daN)
Ap Nuevo 17	Estrellam.	89,2°; apo.Ap Nuevo 16	422,6	1.905,9	2.535,2	998				
Ap Nuevo 16	Alin. Am		362,2	511,2						
Ap Nuevo 15	Ang. Am.	66,4°; apo.Ap Nuevo 14	323,4	2.951,9	153,7					
Ap Nuevo 14	Estrellam.	88,2°; apo.Ap Nuevo 13	427,9	431,9	95,7	0,8				
Ap Nuevo 13	Alin. Susp.		323,7	391,8						
Ap Nuevo 11	Ang. Am.	77,5°; apo.Ap Nuevo 12	293,2	1.520,8	408,7					
Ap Nuevo 10	Estrellam.	61,6°; apo.Ap Nuevo 09	189,8	2.700,7	49,8	42,2				
Ap Nuevo 09	Estrellam.	56,8°; apo.Ap Exist 01	386,5	976,3	583,6	105,3				
Ap Nuevo 08	Ang. Am.	87,6°; apo.Ap Nuevo 07	341,8	708,2						
Ap Nuevo 07	Ang. Am.	56,4°; apo.Ap Nuevo 06	334	3.916,6	140,6					
Ap Nuevo 06	Ang. Am.	88,6°; apo.Ap Nuevo 05	381,3	688,7	0,3					
Ap Nuevo 05	Ang. Am.	85,2°; apo.Ap Nuevo 06	256,4	827,1	581,4					
Ap Nuevo 04	Estrellam.	77,4°; apo.Ap Nuevo 03	269,7	1.342,5	44,7	45,3				
Ap Nuevo 03	Ang. Am.	86°; apo.Ap Nuevo 04	266,3	740,2	286,3					
Ap Nuevo 02	Alin. Susp.		310,7	391,6						
Ap Nuevo 01	Anc. Ang.	87,7°; apo.Ap Nuevo 02	349	572,6	461,2					
Ap Nuevo 12	Alin. Susp.		318,7	391,5						

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Cálculos justificativos
Rev. 1



Apoyo	Tipo	Angulo Relativo gr. sexa.	Hipótesis 3ª (Desequilibrio de tracciones) (-5A)°C+V (-15B/-20)°C+H				Hipótesis 4ª (Rotura de conductores) (-5A)°C+V (-15B/-20)°C+H				Dist.Lt (m)	Dist.Min. Cond. (m)
			V (daN)	T (daN)	L (daN)	Li (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Li (daN)		
Ap Nuevo 17	Estrellam.	89,2°; apo.Ap Nuevo 16	422,6	2.277,3	2.535,2	998	415,3	2.280	2.724,1	1.193	1,5	1.510,79
Ap Nuevo 16	Alin. Am		362,2		489,3							1,51
Ap Nuevo 15	Ang. Am.	66,4°; apo.Ap Nuevo 14	323,4	2.410,9	446,4							1,48
Ap Nuevo 14	Estrellam.	88,2°; apo.Ap Nuevo 13	427,9	1.531,6	166,1	0,8	395,1	914,9	1.122,2	1.132	1,5	1.381,37
Ap Nuevo 13	Alin. Susp.		323,7		237,4							1,49
Ap Nuevo 11	Ang. Am.	77,5°; apo.Ap Nuevo 12	293,2	1.239,7	452							1,38
Ap Nuevo 10	Estrellam.	61,6°; apo.Ap Nuevo 09	189,8	2.525,4	49,8	42,2	178,6	2.082,8	868,5	944,4	1,5	0,760,7
Ap Nuevo 09	Estrellam.	56,8°; apo.Ap Exist 01	386,5	1.075,1	1.101,7	105,3	352,2	569,5	1.609,8	1.236,2	1,5	1.381,22
Ap Nuevo 08	Ang. Am.	87,6°; apo.Ap Nuevo 07	341,8	238,7	463,4							1,38
Ap Nuevo 07	Ang. Am.	56,4°; apo.Ap Nuevo 06	334	3.326	405,7							1,53
Ap Nuevo 06	Ang. Am.	88,6°; apo.Ap Nuevo 05	381,3	148,9	489,1							1,54
Ap Nuevo 05	Ang. Am.	85,2°; apo.Ap Nuevo 06	256,4	499,3	581,4							1,54
Ap Nuevo 04	Estrellam.	77,4°; apo.Ap Nuevo 03	269,7	1.396,8	54,7	45,3	256,2	939,9	954,3	1.046,4	1,5	0,770,69
Ap Nuevo 03	Ang. Am.	86°; apo.Ap Nuevo 04	266,3	402,4	461,8							1,38
Ap Nuevo 02	Alin. Susp.		310,7		237,3							1,48
Ap Nuevo 01	Arc. Ang.	87,7°; apo.Ap Nuevo 02	349	188,7	1.539,9		305,5	199,5	1.275,6	1.129,9	1,5	1,38
Ap Nuevo 12	Alin. Susp.		318,7		237,4							1,49

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Cálculos justificativos
Rev. 1



Apoyos adoptados

Apoyo	Tipo	Constitución	Coefic. Segur.	Angulo gr.sexa.	Altura Total (m)	Esf. Nominal (daN)	Esf. Secund. (daN)	Esf.punta c.Tors. (daN)	Esf.Ver. s.Tors. (daN)	Est.Ver. c.Tors. (daN)	Estuer. Torsión (daN)	Dist. Torsión (m)	Peso (daN)
Ap Nuevo 17	Estrellam.	Celosia recto	R		22	9.000		6.500	1.200	1.200	2.500	1.5	
Ap Nuevo 16	Alin. Am	Celosia recto	R		22	1.000		550	600	600	700	1.5	
Ap Nuevo 15	Arg. Am.	Celosia recto	N	132,7°	22	4.500		3.000	800	800	1.400	1.5	
Ap Nuevo 14	Estrellam.	Celosia recto	N		22	4.500		3.000	800	800	1.400	1.5	
Ap Nuevo 13	Alin. Susp.	Celosia recto	N		22	1.000		550	600	600	700	1.5	
Ap Nuevo 11	Arg. Am.	Celosia recto	N	154,9°	22	2.000		1.150	600	600	1.400	1.5	
Ap Nuevo 10	Estrellam.	Celosia recto	N		22	4.500		3.000	800	800	1.400	1.5	
Ap Nuevo 09	Estrellam.	Celosia recto	N		22	4.500		3.000	800	800	1.400	1.5	
Ap Nuevo 08	Arg. Am.	Celosia recto	N	175,2°	22	1.000		550	600	600	700	1.5	
Ap Nuevo 07	Arg. Am.	Celosia recto	N	112,8°	22	4.500		3.000	800	800	1.400	1.5	
Ap Nuevo 06	Arg. Am.	Celosia recto	N	177,2°	22	1.000		550	600	600	700	1.5	
Ap Nuevo 05	Arg. Am.	Celosia recto	N	170,3°	22	2.000		1.150	600	600	1.400	1.5	
Ap Nuevo 04	Estrellam.	Celosia recto	N		22	3.000		2.000	800	800	1.400	1.5	
Ap Nuevo 03	Arg. Am.	Celosia recto	N	171,9°	22	2.000		1.150	600	600	1.400	1.5	
Ap Nuevo 02	Alin. Susp.	Celosia recto	N		22	1.000		550	600	600	700	1.5	
Ap Nuevo 01	Anc. Arg.	Celosia recto	N	175,3°	22	3.000		2.000	800	800	1.400	1.5	
Ap Nuevo 12	Alin. Susp.	Celosia recto	N		22	1.000		550	600	600	700	1.5	

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Cálculos justificativos
Rev. 1



Crucetas adoptadas

Apoyo	Tipo	Constitución	Montaje	D.Cond. Cruceta (m)	a Brazo Superior (m)	b Brazo Medio (m)	c Brazo Inferior (m)	d D.Vert. Brazos (m)	e Deje jabaicon (m)	f D.ref. jabaicon (m)	g Altura Triante (m)	Peso (daN)
Ap Nuevo 17	Estrellam.	Celosia recto	Tresbolillo Alirantado	2,4	1,5	1,5	1,5	1,2			0,6	94,5
Ap Nuevo 17	Estrellam.	Celosia recto	Horizontal Alirantado	1,5	1,5						0,6	63
Ap Nuevo 16	Alin. Am	Celosia recto	Tresbolillo Alirantado	2,4	1,5	1,5	1,5	1,2			0,6	91,5
Ap Nuevo 15	Ang. Am.	Celosia recto	Tresbolillo Alirantado	2,4	1,5	1,5	1,5	1,2			0,6	91,5
Ap Nuevo 14	Estrellam.	Celosia recto	Tresbolillo Alirantado	2,4	1,5	1,5	1,5	1,2			0,6	91,5
Ap Nuevo 14	Estrellam.	Celosia recto	Horizontal Alirantado	1,49	1,5						0,6	61
Ap Nuevo 13	Alin. Susp.	Celosia recto	Tresbolillo Alirantado	2,4	1,5	1,5	1,5	1,2			0,6	91,5
Ap Nuevo 11	Ang. Am.	Celosia recto	Tresbolillo Alirantado	2,4	1,5	1,5	1,5	1,2			0,6	91,5
Ap Nuevo 10	Estrellam.	Celosia recto	Tresbolillo Alirantado	2,4	1,5	1,5	1,5	1,2			0,6	91,5
Ap Nuevo 10	Estrellam.	Celosia recto	Horizontal Alirantado	1,39	1,5						0,6	61
Ap Nuevo 09	Estrellam.	Celosia recto	Tresbolillo Alirantado	2,4	1,5	1,5	1,5	1,2			0,6	91,5
Ap Nuevo 09	Estrellam.	Celosia recto	Horizontal Alirantado	1,26	1,5						0,6	61
Ap Nuevo 08	Ang. Am.	Celosia recto	Tresbolillo Alirantado	2,4	1,5	1,5	1,5	1,2			0,6	91,5
Ap Nuevo 07	Ang. Am.	Celosia recto	Tresbolillo Alirantado	2,4	1,5	1,5	1,5	1,2			0,6	91,5
Ap Nuevo 06	Ang. Am.	Celosia recto	Tresbolillo Alirantado	2,4	1,5	1,5	1,5	1,2			0,6	91,5
Ap Nuevo 05	Ang. Am.	Celosia recto	Tresbolillo Alirantado	2,4	1,5	1,5	1,5	1,2			0,6	91,5
Ap Nuevo 04	Estrellam.	Celosia recto	Tresbolillo Alirantado	2,4	1,5	1,5	1,5	1,2			0,6	91,5
Ap Nuevo 04	Estrellam.	Celosia recto	Horizontal Alirantado	1,45	1,5						0,6	61

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Cálculos justificativos
Rev. 1



Ap Nuevo 03	Ang. Am.	Celosía recto	Tresbolillo Alirantado.	2,4	1,5	1,5	1,5	1,2		0,6	91,5
Ap Nuevo 02	Alin. Susp.	Celosía recto	Tresbolillo Alirantado	2,4	1,5	1,5	1,5	1,2		0,6	91,5
Ap Nuevo 01	Anc. Ang.	Celosía recto	Tresbolillo Alirantado	2,4	1,5	1,5	1,5	1,2		0,6	91,5
Ap Nuevo 12	Alin. Susp.	Celosía recto	Tresbolillo Alirantado	2,4	1,5	1,5	1,5	1,2		0,6	91,5

Cálculo de cimentaciones

Apoyo	Tipo		Est.Util Punta (daN)	Alt.Libre Apoyo (m)	Mom.Producido por el conduc. (daN.m)	Est.Vie. Apoyos (daN)	Alt.Vie. Apoyos (m)	Mom.Producido Viento Apoyos (daN.m)	Momento Total Fuerzas externas (daN.m)	
Ap Nuevo 17	Estrellam.		9.000	19,3	173.700	1.067,4	7,74	8.266,6	181.966,6	
Ap Nuevo 16	Alin. Am		1.000	20,25	20.250	681,4	8,58	5.844	26.094	
Ap Nuevo 15	Ang. Am.		4.500	19,45	87.525	734,5	8,27	6.073,7	93.598,7	
Ap Nuevo 14	Estrellam.		4.500	19,45	87.525	734,5	8,27	6.073,7	93.598,7	
Ap Nuevo 13	Alin. Susp.		1.000	20,3	20.300	683,9	8,6	5.878,2	26.178,2	
Ap Nuevo 11	Ang. Am.		2.000	19,95	39.900	733,5	8,46	6.206	46.106	
Ap Nuevo 10	Estrellam.		4.500	19,45	87.525	734,5	8,27	6.073,7	93.598,7	
Ap Nuevo 09	Estrellam.		4.500	19,45	87.525	734,5	8,27	6.073,7	93.598,7	
Ap Nuevo 08	Ang. Am.		1.000	20,3	20.300	683,9	8,6	5.878,2	26.178,2	
Ap Nuevo 07	Ang. Am.		4.500	19,45	87.525	734,5	8,27	6.073,7	93.598,7	
Ap Nuevo 06	Ang. Am.		1.000	20,3	20.300	683,9	8,6	5.878,2	26.178,2	
Ap Nuevo 05	Ang. Am.		2.000	19,95	39.900	733,5	8,46	6.206	46.106	
Ap Nuevo 04	Estrellam.		3.000	19,7	59.100	795	8,37	6.650,2	65.750,2	
Ap Nuevo 03	Ang. Am.		2.000	19,95	39.900	733,5	8,46	6.206	46.106	

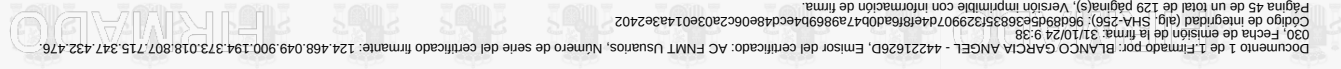
Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Cálculos justificativos
Rev. 1



Ap Nuevo 02	Alin. Susp.	1.000	20,3	20.300	683,9	8,6	5.878,2	26.178,2
Ap Nuevo 01	Anc. Ang.	3.000	19,7	59.100	795	8,37	6.650,2	65.750,2
Ap Nuevo 12	Alin. Susp.	1.000	20,3	20.300	683,9	8,6	5.878,2	26.178,2

Apoyo	Tipo	Ancho Cimen. A(m)	Alto Cimen. H(m)	MONOBLOQUE		ZAPATAS						AISLADAS			Res.Cál. Tierra (daN/cm²)
				Coefic. Comp. (daN/m³)	Mom.Absorbido por la cimentac. (daN.m)	Volum. Horn. (m³)	Peso Horn. (daN)	Volum. Tierra (m³)	Dens. Tierra (Kg/m³)	Peso Tierra (daN)	Est.Roz. Tierra (daN)	Est. Montan. (daN)	Est. Vert. (daN)	Coef. Seg.	
Ap Nuevo 17	Estrellam.	2,44	2,95	10	303.712,22										
Ap Nuevo 16	Alin. Am	1,62	2	10	45.587,78										
Ap Nuevo 15	Ang. Am.	1,66	2,8	10	155.414,33										
Ap Nuevo 14	Estrellam.	1,66	2,8	10	155.414,33										
Ap Nuevo 13	Alin. Susp.	1,66	1,95	10	43.459,04										
Ap Nuevo 11	Ang. Am.	1,66	2,3	10	76.129,91										
Ap Nuevo 10	Estrellam.	1,66	2,8	10	155.414,33										
Ap Nuevo 09	Estrellam.	1,66	2,8	10	155.414,33										
Ap Nuevo 08	Ang. Am.	1,66	1,95	10	43.459,04										
Ap Nuevo 07	Ang. Am.	1,66	2,8	10	155.414,33										
Ap Nuevo 06	Ang. Am.	1,66	1,95	10	43.459,04										
Ap Nuevo 05	Ang. Am.	1,66	2,3	10	76.129,91										
Ap Nuevo 04	Estrellam.	1,64	2,55	10	108.505,01										
Ap Nuevo 03	Ang. Am.	1,66	2,3	10	76.129,91										
Ap Nuevo 02	Alin. Susp.	1,66	1,95	10	43.459,04										
Ap Nuevo 01	Anc. Ang.	1,64	2,55	10	108.505,01										

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Cálculos justificativos
Rev. 1

Página 45 de 98

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Cálculos justificativos
Rev. 1

Documento 1 de 1 Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D, Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios 030, Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
Código de integridad (aig: SHA-256): 96d995dc6835f329907d4e8f6ad0b47a9869b4cedd88e0c2a3e014a3e2402
Página 45 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma



Apoyo	Tipo	N.Cad.	Denom.	N.Als.	Nia (cmKV)	Lca (m)	L.Alarg. (m)	Pca (daN)	Eca (daN)	Pv+Pca (daN)	Csmv	Toh · ncf (daN)	Csmh
Ap Nuevo 17	Estrellam.	9 C.Am.	C3670EB AV	1	1,7	1,33		1,92	10,47	42,71	163,91	1.197,29	5,85
Ap Nuevo 16	Alin. Am	6 C.Am.	C3670EB AV	1	1,7	1,33		1,92	10,47	46,19	151,55	1.193,42	5,87
Ap Nuevo 15	Ang. Am.	6 C.Am.	C3670EB AV	1	1,7	1,33		1,92	10,47	44,81	156,2	1.225,5	5,71
Ap Nuevo 14	Estrellam.	9 C.Am.	C3670EB AV	1	1,7	1,33		1,92	10,47	36,81	190,16	1.135,58	6,16
Ap Nuevo 13	Alin. Susp.	3 C.Su.	C3670EB A	1	1,7	0,75		0,9	5,17	75,41	92,83	144,18	48,55
Ap Nuevo 11	Ang. Am.	6 C.Am.	C3670EB AV	1	1,7	1,33		1,92	10,47	38,55	181,59	1.148,34	6,1
Ap Nuevo 10	Estrellam.	9 C.Am.	C3670EB AV	1	1,7	1,33		1,92	10,47	14,4	486,12	1.036,58	6,75
Ap Nuevo 09	Estrellam.	9 C.Am.	C3670EB AV	1	1,7	1,33		1,92	10,47	36,23	193,23	1.133,21	6,18
Ap Nuevo 08	Ang. Am.	6 C.Am.	C3670EB AV	1	1,7	1,33		1,92	10,47	40,78	171,66	1.136,2	6,16
Ap Nuevo 07	Ang. Am.	6 C.Am.	C3670EB AV	1	1,7	1,33		1,92	10,47	43,28	161,74	1.234,01	5,67
Ap Nuevo 06	Ang. Am.	6 C.Am.	C3670EB AV	1	1,7	1,33		1,92	10,47	47,58	147,13	1.198,24	5,84
Ap Nuevo 05	Ang. Am.	6 C.Am.	C3670EB AV	1	1,7	1,33		1,92	10,47	43,98	159,17	1.203,29	5,82
Ap Nuevo 04	Estrellam.	9 C.Am.	C3670EB AV	1	1,7	1,33		1,92	10,47	15,44	453,42	1.081,57	6,79
Ap Nuevo 03	Ang. Am.	6 C.Am.	C3670EB AV	1	1,7	1,33		1,92	10,47	41,06	170,5	1.138,13	6,15
Ap Nuevo 02	Alin. Susp.	3 C.Su.	C3670EB A	1	1,7	0,75		0,9	5,17	71,08	98,48	144,12	48,57
Ap Nuevo 01	Anc. Ang.	6 C.Am.	C3670EB AV	1	1,7	1,33		1,92	10,47	45,39	154,21	1.136,02	6,16
Ap Nuevo 12	Alin. Susp.	3 C.Su.	C3670EB A	1	1,7	0,75		0,9	5,17	73,74	94,92	144,08	48,58

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Cálculos justificativos
Rev. 1



Cálculo de esfuerzos verticales sin sobrecarga

Apoyo	Tipo	Est.Vert. -20°C (daN)	Est.Vert. -15°C (daN)	Est.Vert. -5°C (daN)
Ap Nuevo 17	Estrellam.			315
Ap Nuevo 16	Alin. Am			264,9
Ap Nuevo 15	Ang. Am.			223,8
Ap Nuevo 14	Estrellam.			270,9
Ap Nuevo 13	Alin. Susp.			228,1
Ap Nuevo 11	Ang. Am.			269,1
Ap Nuevo 10	Estrellam.			-50,1
Ap Nuevo 09	Estrellam.			245
Ap Nuevo 08	Ang. Am.			250,4
Ap Nuevo 07	Ang. Am.			230,8
Ap Nuevo 06	Ang. Am.			287,6
Ap Nuevo 05	Ang. Am.			158,2
Ap Nuevo 04	Estrellam.			108,6
Ap Nuevo 03	Ang. Am.			171,9
Ap Nuevo 02	Alin. Susp.			209,6
Ap Nuevo 01	Anc. Ang.			322,8
Ap Nuevo 12	Alin. Susp.			221,1

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Cálculos justificativos
Rev. 1



Flecha en hipótesis de tracción máxima

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Tensión Máxima						
					-5°C+V F(m)	-10°C+V F(m)	-15°C+H F(m)	-15°C+H+V F(m)	-15°C+V F(m)	-20°C+H F(m)	-20°C+H+V F(m)
Ap Nuevo 15-Ap Nuevo 16	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	195,15	-0,5	195,15	3,76						
Ap Nuevo 14-Ap Nuevo 15	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	144,29	-0,6	144,29	2,17						
A202777-Ap Nuevo 17	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	65,67	2,68	65,67	0,5						
Ap Nuevo 10-Ap Nuevo 11	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	19,85	0,92	19,85	0,05						
Ap Nuevo 09-Ap Nuevo 10	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	61,41	-0,25	61,41	0,43						
Ap Nuevo 08-Ap Nuevo 09	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	171,74	-0,75	171,74	3,07						
Ap Nuevo 07-Ap Nuevo 08	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	170,46	0,87	170,46	3,02						
Ap Nuevo 04-Ap Nuevo 05	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	31,88	0,02	31,88	0,12						
Ap Exist 01-Ap Nuevo 09	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	107,39	7,45	107,39	1,91						
Ap Nuevo 03-Ap Nuevo 04	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	63,09	0,02	63,09	0,46						
Ap Nuevo 02-Ap Nuevo 03	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	171,42	0,9	171,42	3,06						
Ap Nuevo 01-Ap Nuevo 02	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	171,42	-0,02	171,42	3,06						
CT 12526-Ap Nuevo 04	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	18,69	6,51	18,69	0,37						

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Cálculos justificativos
Rev. 1



Ap Nuevo 06-Ap Nuevo 07	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	204.52	-0.81	204.52	4.13						
Ap Nuevo 05-Ap Nuevo 06	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	204.85	0.58	204.85	4.14						
Ap Nuevo 11-Ap Nuevo 12	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	171.56	-0.05	171.52	3.06						
Ap Nuevo 12-Ap Nuevo 13	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	171.19	-0.03	171.52	3.05						
Ap Nuevo 13-Ap Nuevo 14	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	171.79	-0.55	171.52	3.07						
Ap Nuevo 16-Ap Nuevo 17	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	199.93	-0.64	199.93	3.94						
Ap Nuevo 17-CTI 11583	LA-30 (27-AL1/4-ST1A)	97.69	-4.48	97.69	2.71						
Ap Exist 02-Ap Nuevo 14	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	129.38	2.72	129.38	2.68						
A000339-Ap Nuevo 01	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	75.56	4.76	75.56	0.7						

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Cálculos justificativos
Rev. 1

3 Puesta a tierra de los apoyos

3.1 Datos iniciales

Para el cálculo de la instalación de puesta a tierra y de las tensiones de paso y contacto se empleará el procedimiento del "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría", editado por UNESA y sancionado por la práctica.

Los datos necesarios para realizar el cálculo serán:

- U** Tensión de servicio de la red (V).
 ρ Resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$).

Duración de la falta:

Tipo de relé para desconexión inicial (Tiempo Independiente o Dependiente).

- I_a'** Intensidad de arranque del relé de desconexión inicial (A).
 t' Relé de desconexión inicial a tiempo independiente. Tiempo de actuación del relé (s).
 K', n' Relé de desconexión inicial a tiempo dependiente. Constantes del relé que dependen de su curva característica intensidad-tiempo.

Reenganche rápido, no superior a 0'5 seg. (Si o No). En caso afirmativo: Tipo de relé del reenganche (Tiempo Independiente o Dependiente).

- I_a''** Intensidad de arranque del relé de reenganche rápido (A);
 t'' Relé a tiempo independiente. Tiempo de actuación del relé (s) tras en reenganche rápido.
 K'', n'' Relé tiempo dependiente. Constantes del relé.

Para el caso de red con neutro a tierra:

- R_n** Resistencia de la puesta tierra del neutro de la red (Ω).
 X_n Reactancia de la puesta tierra del neutro de la red (Ω).

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 50/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

3.2 Cálculo de la puesta a tierra de los apoyos

3.2.1 Apoyos no frecuentados y apoyos frecuentados

A continuación, se detalla la tipología de apoyos según su ubicación:

Nº	APOYO MATERIAL AISLANTE	Clasificación
Apoyo Nuevo nº 01	ANCLAJE AMARE	No frecuentado
Apoyo Nuevo nº 02	ALINEACIÓN SUSPENSION	No frecuentado
Apoyo Nuevo nº 03	ÁNGULO AMARE	No frecuentado
Apoyo Nuevo nº 04	ESTRELLAMIENTO	Frecuentado
Apoyo Nuevo nº 05	ÁNGULO AMARE	No frecuentado
Apoyo Nuevo nº 06	ALINEACIÓN AMARRE	No frecuentado
Apoyo Nuevo nº 07	ÁNGULO AMARE	No frecuentado
Apoyo Nuevo nº 08	ALINEACIÓN AMARRE	No frecuentado
Apoyo Nuevo nº 09	ESTRELLAMIENTO	Frecuentado
Apoyo Nuevo nº 10	ESTRELLAMIENTO	Frecuentado
Apoyo Nuevo nº 11	ÁNGULO AMARE	No frecuentado
Apoyo Nuevo nº 12	ALINEACIÓN SUSPENSION	No frecuentado
Apoyo Nuevo nº 13	ALINEACIÓN SUSPENSION	No frecuentado
Apoyo Nuevo nº 14	ESTRELLAMIENTO	Frecuentado
Apoyo Nuevo nº 15	ÁNGULO AMARE	No frecuentado
Apoyo Nuevo nº 16	ALINEACIÓN AMARRE	No frecuentado
Apoyo Nuevo nº 17	ESTRELLAMIENTO	Frecuentado
Nota: F: Apoyo Frecuentado con calzado FSC: Apoyo Frecuentado Sin Calzado NF: Apoyo No Frecuentado		

3.2.2 Investigación de las características del terreno. Resistividad.

Para el diseño y cálculo de la puesta a tierra de los apoyos se estima la siguiente resistividad del terreno en función de la naturaleza del terreno donde se van a ubicar.

Naturaleza del terreno	Resistividad ($\Omega \cdot m$)
Margas y arcillas compactas	100 a 200

3.2.3 Determinación de la intensidad de defecto

El cálculo de la intensidad de defecto a tierra se realiza teniendo en cuenta el tipo de puesta a tierra de la red de media tensión en la subestación, en este caso **neutro a tierra mediante impedancia**.

3.2.4 Neutro a tierra

La intensidad de defecto a tierra, en el caso de redes con el neutro a tierra, es inversamente proporcional a la impedancia del circuito que debe recorrer. Como caso más desfavorable y para simplificar los cálculos, salvo que el proyectista justifique otros aspectos, sólo se considerará la impedancia de la puesta a tierra del neutro de la red de media tensión y la resistencia del electrodo de puesta a tierra. Ello supone estimar nula la impedancia homopolar de las líneas o cables, con lo que se consigue independizar los resultados de las posteriores modificaciones de la red.

Para el cálculo se aplicará, salvo justificación, la siguiente expresión:

$$I_d = \frac{c \cdot U}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{X_N^2 + (R_N + R_t)^2}}$$

$$I_d = \frac{c \cdot U}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{R_t^2 + X_{LTH}^2}} = A$$

Siendo:

- I_d Corriente de defecto en la línea, en A.
- c Factor de tensión, $c=1,1$.
- R_t Resistencia de tierra del apoyo más cercano a la falta, en Ω .
- R_N Resistencia de puesta a tierra del neutro en la subestación, en Ω .
- X_N Reactancia de puesta a tierra del neutro en la subestación, en Ω .
- X_{LTH} Impedancia equivalente (Ω).

Por lo tanto, conocido el valor de la corriente máxima de la red se obtiene la impedancia equivalente de la red:

$$X_{LTH} = \frac{c \cdot U}{\sqrt{3} \cdot I_{máx_d}} = \Omega$$

3.2.5 Tiempo de eliminación del defecto

La línea de MT dispone de los dispositivos necesarios para despejar, en su caso, los posibles defectos a tierra mediante la apertura del interruptor que actúa por la orden transmitida por un relé que controla la intensidad de defecto.

Respecto a los tiempos de actuación de los relés, las variantes normales son las siguientes:

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Cálculos justificativos
Rev. 1

Página 52 de 98

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 52/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Relés a tiempo dependiente:

El tiempo de actuación depende inversamente de la sobreintensidad. Algunos de los relés más utilizados responden a la siguiente expresión:

$$t' = \frac{K'}{\left(\frac{I_d'}{I_a'}\right)^{n'} - 1}$$

En la tabla siguiente se dan valores de la contante (K') del relé para los tres tipos de curva (n') más utilizadas:

Tabla. Curvas de disparo habituales

Normal inversa (n'=0,02)	Muy inversa (n'=1)	Extremadamente inversa (n'=2)
0,140	13,50	80

En el caso de que exista reenganche rápido (menos de 0'5 segundos), el tiempo de actuación del relé tras el reenganche será:

Relé a tiempo dependiente:

$$t'' = \frac{k}{\left(\frac{I_d''}{I_a''}\right)^{\alpha} - 1} \cdot k_v$$

La duración total de la falta será la suma de los tiempos correspondientes a la primera actuación más el de la desconexión posterior al reenganche rápido:

$$t = t' + t''$$

3.2.6 Resistencia de tierra de los electrodos

Considerando las configuraciones tipo de las tablas del Anexo 2 del "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría" de UNESA y los parámetros característicos de dichas configuraciones:

- K_r** Valor unitario de la resistencia de puesta a tierra ($\Omega/\Omega \cdot m$)
- K_p** Valor unitario que representa la máxima tensión de paso unitaria en la instalación ($V/\Omega \cdot m \cdot A$)
- K_c** Valor unitario que representa la máxima tensión de contacto unitaria en la instalación ($V/\Omega \cdot m \cdot A$)

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Cálculos justificativos
Rev. 1

Página 53 de 98

En función de la geometría del electrodo el valor de resistencia de tierra de dicho electrodo se obtiene como:

$$R'_t = \rho \cdot K_r$$

Siendo:

- R'**: Resistencia de tierra para electrodo elegido,
ρ: Resistividad del terreno en Ω·m,
K_r: Factor de resistencia.

3.2.7 Cálculo de tierras en apoyos no frecuentados

El electrodo que utilizar es de tipo lineal con una pica, de forma que la resistencia de puesta a tierra tenga un valor suficientemente bajo que garantice la actuación de las protecciones, en caso de defecto a tierra, en un tiempo inferior a 1 segundo.

3.2.7.1 Cálculo resistencia PAT máxima para asegurar la actuación de las protecciones en un tiempo inferior a 1 segundo.

- a) Relé tiempo dependiente (N tierra).

Considerando que el tiempo de disparo debe ser inferior a 1 segundo:

$$t' = \frac{k}{\left(\frac{I_d}{I'_a}\right)^a - 1} \cdot k_v < 1$$

Teniendo en cuenta que el relé a tiempo dependiente se utiliza para instalaciones con neutro a tierra, el valor de la resistencia de puesta a tierra máximo para apoyos no frecuentados será aquel que cumpla:

$$\frac{c \cdot U}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{R_t^2 + X_{LTH}^2}} > I'_a \sqrt{k \cdot k_v + 1}$$

ó

$$\frac{c \cdot U}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_N + R_t)^2 + X_N^2}} > I'_a \sqrt{k \cdot k_v + 1}$$

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
 Cálculos justificativos
 Rev. 1

Página 54 de 98

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 54/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

3.2.8 Cálculo de tierras en apoyos frecuentados

El electrodo para utilizar en este tipo de apoyos estará compuesto por un anillo cerrado, a una profundidad de al menos 0,50 m, al que se conectarán al menos cuatro picas.

Para considerar que el diseño del sistema de puesta a tierra es correcto se debe cumplir que la elevación del potencial de tierra sea menor que dos veces el valor máximo admisible de la tensión de contacto, es decir:

$$U_E < 2 \cdot U_c$$

En caso de no cumplirse la condición anterior será necesario analizar que la tensión de contacto aplicada es inferior a la tensión de contacto aplicada admisible ($U'_{ca} \leq U_{ca}$). Esto se garantiza si se cumple que la tensión de contacto calculada para la instalación, ante un posible defecto, es inferior a la tensión de contacto máximo admisible:

$$U'_c \leq U_c$$

Siendo:

U_E Aumento del potencial de tierra, en V,

U'_c Tensión de contacto, en V,

U_c Tensión de contacto máxima admisible, en V,

En caso de no verificarse alguna de las expresiones anteriores, el diseño del sistema de puesta a tierra no será válido y será necesario repetir los cálculos con una configuración distinta o implementar algunas de las medidas adicionales para eliminar el riesgo de contacto. En este último caso se deberá comprobar que las tensiones de paso son inferiores a las máximas admisibles:

$$U'_p \leq U_p$$

3.3 Determinación del aumento de potencial ante un defecto a tierra

El aumento de potencial de tierra cuando el electrodo evacua una corriente de defecto es:

$$U_E = I_d \cdot R'_t$$

Siendo:

U_E Aumento de potencial respecto una tierra lejana, en V

I_d Corriente de defecto en la línea, en A

R'_t Resistencia de tierra para electrodo elegido, en Ω

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 55/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

3.4 Determinación de las tensiones contacto máximas admisibles

El cálculo de la tensión de contacto máxima admisible se determina a partir de la tensión de contacto aplicada admisible sobre el cuerpo humano en función del tiempo de duración de la falta, que se establece en la tabla 18 de la ITC-LAT 07:

Tabla. Tensión de contacto aplicada admisible, Tabla 18 ITC-LAT 07

Duración de la falta t_f (s)	Tensión de contacto aplicada admisible U_{ca} (V)
0,05	735
0,1	633
0,2	528
0,3	420
0,4	310
0,5	204
1	107
2	90
5	81
10	80
>10	50

$$U_c = U_{ca} \cdot \left[1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{Z_B} \right] = U_{ca} \cdot \left[1 + \frac{R_{a1} + 1,5\rho_s}{1.000} \right]$$

Siendo:

- U_c** Tensión de contacto máxima admisible, en V.
- U_{ca}** Valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta según tabla 18 ITC-LAT 07, en V.
- R_{a1}** Resistencia del calzado de un pie cuya suela sea aislante, en Ω . Se puede emplear como valor de esta resistencia adicional 1.000 Ω , que corresponde al equivalente paralelo del calzado de los dos pies. Se considerará nula esta resistencia cuando las personas puedan estar descalzas (piscinas, campings, áreas recreativas...)
- R_{a2}** Resistencia a tierra del punto de contacto con el terreno. Se considera que $R_{a2} = 1,5 \cdot \rho_s$, que corresponde al equivalente de los dos pies.
- ρ_s** Resistividad superficial del terreno en $\Omega \cdot m$.
- Z_B** Impedancia del cuerpo humano, se considera 1.000 Ω .

En aquellos casos en los que el terreno se recubre con una capa adicional de elevada resistividad se multiplicará el valor de la resistividad de dicha capa por un coeficiente reductor.

El coeficiente reductor se obtendrá de la expresión siguiente:

$$C_s = 1 - 0,106 \cdot \left(\frac{1 - \frac{\rho}{\rho^*}}{2h_s + 0,106} \right)$$

Siendo:

- C_s** Coeficiente reductor de la resistividad de la capa superficial
- ρ_s** Resistividad superficial del terreno en Ω·m.
- ρ*** Resistividad de la capa superficial en Ω·m.
- h_s** Espesor de la capa superficial en m.

3.5 Determinación de las tensiones paso máximas admisibles

Las tensiones de paso admisibles son mayores a las tensiones de contacto admisibles, de ahí que, si el sistema de puesta a tierra satisface los requisitos establecidos respecto a las tensiones de contacto aplicadas, se puede suponer que, en la mayoría de los casos, no aparecerán tensiones de paso peligrosas.

Cuando las tensiones de contacto calculadas sean superiores a los valores máximos admisibles, se recurrirá al empleo de medidas adicionales de seguridad a fin de reducir el riesgo de las personas y de los bienes, en cuyo caso será necesario cumplir los valores máximos admisibles de las tensiones de paso aplicadas, debiéndose tomar como referencia lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus fundamentos técnicos:

$$U_p = 10U_{ca} \cdot \left[1 + \frac{4.000 + 6\rho_s}{1.0001000} \right]$$

Siendo:

- U_p** Tensión de paso máxima admisible, en V,
- U_{pa}** Valor admisible de la tensión de paso aplicada 10 U_{ca}, siendo U_{ca} función de la duración de la corriente de falta según tabla 18 ITC-LAT 07, en V.
- ρ_s** Resistividad superficial del terreno en Ω·m.

3.6 Determinación de las tensiones de contacto y de paso

En función de la geometría y configuración del electro elegido, y en base a los parámetros indicados en el Anexo 2 del "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría "de UNESA, se calculan los valores de la tensión de contacto:

$$U'_c = I_d \cdot \rho \cdot K_c$$

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Cálculos justificativos
Rev. 1

Página 57 de 98

Documento 1 de 1. Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios. Número de serie del certificado firmante: 124.468.049.900.194.373.018.807.715.347.432.476.030. Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
Código de integridad (alg. SHA-256): 96d89d5e36835f329907d4ef8f6ad0b47a9669b4ecd48e06c2a03e014a3e2402
Página 57 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma.

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 57/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Siendo:

- U'_c Tensión de contacto calculada, en V,
 I_d Intensidad de defecto en A.
 ρ Resistividad del terreno en $\Omega \cdot m$,
 K_c Factor de tensión de contacto V/ $\Omega \cdot m$.

El valor de la tensión de paso se obtendrá como:

$$U'_p = I_d \cdot \rho \cdot K_p$$

Siendo:

- U'_p Tensión de paso calculada.
 I_d Intensidad de defecto en A.
 ρ Resistividad del terreno en $\Omega \cdot m$.
 K_p Factor de tensión de paso en V/ $\Omega \cdot m$.

3.7 Comprobación de que con el electrodo seleccionado se satisfacen las condiciones exigidas

Se debe verificar que se satisface:

$$U_E < 2 \cdot U_c \text{ o } U'_c \leq U_c$$

De igual modo, en caso de que la tensión de contacto sea superior a los valores máximos admisibles y se definan medidas adicionales que eliminen el riesgo de contacto, será necesario que se satisfaga:

$$U'_p \leq U_p$$

3.8 Resumen cálculo puesta a tierra de los apoyos

TIPO DE PUESTA A TIERRA	TIERRA SEPARADAS		
PARAMETROS	VALORES		
Tensión de servicio U_s	(kV)		15.000
Intensidad máxima de defecto (Compañía)	I_{dmax} (A)		300
Resistividad del terreno considerada	ρ_s ($\Omega \cdot m$)		150
Resistencia de puesta a tierra del neutro	R_N (Ω)		40
Reactancia de puesta a tierra del neutro	X_N (Ω)		0

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
 Cálculos justificativos
 Rev. 1

Página 58 de 98

CARACTERISTICAS DEL RELE DE PROTECCION		
Desconexión inicial		
Constantes del relé	K	13,5
	alfa	1
	Kv	0,2
Intensidad de arranque	I'a= (A)	30
Reconexión en menos de 0,5 s	Si/No	NO
Constantes del relé	K'	----
	N'	----
Intensidad de arranque	I'a (A)	----

OTROS DATOS		
Tiempo máximo de desconexión en caso de falta a tierra	t (s)	1
Resistencia del calzado con suela aislante	Ra1 (Ω)	2.000
Resistencia del hormigón	R (Ω *m)	3.000

SISTEMA DE PUESTA A TIERRA SELECCIONADO. - APOYOS NO FRECUENTADOS		
Código de la Configuración de la Puesta a Tierra seleccionada (UNESA)		5/22
Parámetros del sistema	Kr	0,2010
	Kp	----
	Kc	----

SISTEMA DE PUESTA A TIERRA SELECCIONADO.- APOYOS FRECUENTADOS		
Código de la Configuración de la Puesta a Tierra seleccionada (UNESA)		30-30/5/42
Parámetros del sistema	Kr	0,1100
	Kp	0,0258
	Kc	0,0563

CONDICIONES MÁXIMAS REGLAMENTARIAS

Tensión de contacto aplicada admisible	Uca (V)	107,00
Tensión de paso aplicada admisible	Upa (V)	1.070,00
Tensión de contacto máxima admisible	Uc (V)	238,08
Tensión de paso máxima admisible	Up (V)	6.313,00

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Cálculos justificativos
Rev. 1

Página 59 de 98

Documento 1 de 1. Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios; Número de serie del certificado: 124.468.049.900.194.373.018.807.715.347.432.476.030. Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
Código de integridad (alg. SHA-256): 96d89d5e36835f329907d4ef8f6ad0b47a96969b4ec48e06c2a03e014a3e2402
Página 59 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma.

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 59/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

CALCULOS PARA EL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA SELECCIONADO (NO FRECUENTADO)

Resistencia del electrodo	R't (Ω)	30,15
Intensidad de defecto a tierra	I'd (A)	146,74
Potencial del electrodo en caso de defecto a tierra	UE (V)	4.424,22

COMPROBACION DE QUE SE CUMPLEN LAS CONDICIONES EXIGIDAS

Intensidad de defecto	146,74	>	30	CORRECTO
Tiempo máximo de desconexión	0,69	<	1	CORRECTO

CÁLCULOS PARA EL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA SELECCIONADO (FRECUENTADO)

Resistencia del electrodo	R't (Ω)	16,50
Intensidad de defecto a tierra	I'd (A)	153,28
Potencial del electrodo en caso de defecto a tierra	UE (V)	2.529,00
Tensión de contacto	U'c (V)	1.294,44
Tensión de paso	U'p (V)	593,19

COMPROBACIÓN DE QUE SE CUMPLEN LAS CONDICIONES EXIGIDAS

TENSIONES DE CONTACTO				
UE < 2Uc	2.529,00	<	476,16	INCORRECTO
U'c ≤ Uc	1.294,44	<	238,08	INCORRECTO

TENSIONES DE PASO				
U'p ≤ Up	593,19	<	6.313,00	CORRECTO

Como se ha indicado anteriormente, en caso de no verificarse el cumplimiento de las condiciones expuestas para la tensión de contacto, el diseño del sistema de puesta a tierra no es válido y será necesario implementar algunas de las medidas adicionales propuestas en el apartado "Clasificación de los apoyos según su ubicación" para eliminar el riesgo de contacto.

Concretamente en, nuestro caso particular, se procederá al recubrimiento del apoyo con obra de fábrica de ladrillo hasta una altura mínima de 2,5 m, con lo que se evitará la posibilidad de contacto con el apoyo, y la construcción de una solera de hormigón de 20 cm de espesor y 1,10 m de anchura alrededor del apoyo.

Igualmente, en este último caso se deberá comprobar que las tensiones de paso son inferiores a las máximas admisibles.

Sevilla, octubre de 2.024

El ingeniero Técnico Industrial
Ángel Blanco García
Número de Colegiado 1.162
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Huelva

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Cálculos justificativos
Rev. 1

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 61/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Documento 1 de 1.Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios; Número de serie del certificado firmante: 124.468.049.900.194.373.018.807.715.347.432.476.030. Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
Código de integridad (alg. SHA-256): 96d89d5e3f329907d4ef8f6ad0b47a9869b4ecd48e06c2a03e014a3e2402
Página 61 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma.

Pliego de Condiciones

1 Objeto y alcance LAMT 63

Nº Reg. Entrada: 202599900240535. Fecha/Hora: 10/01/2025 11:07:59

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Pliego de condiciones
Rev. 1

Documento 1 de 1 Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios; Número de serie del certificado firmante: 124.468.049.900.194.373.018.807.715.347.432.476.030. Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
Código de integridad (alg. SHA-256): 96d89d5e36835f329907d4ef8f6ad0b47a9869b4ecd48e06c2a03e014a3e2402
Página 62 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma.

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 62/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1 Objeto y alcance LAMT

Para la ejecución de los trabajos de construcción de la LAMT objeto del presente proyecto se seguirá lo indicado en el pliego de condiciones del proyecto tipo AYZ10000.

Sevilla, octubre de 2.024

El ingeniero Técnico Industrial
Ángel Blanco García
Número de Colegiado 1.162
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Huelva

Nº Reg. Entrada: 202599900240535. Fecha/Hora: 10/01/2025 11:07:59

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Pliego de condiciones
Rev. 1

Documento 1 de 1 Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios; Número de serie del certificado firmante: 124.468.049.900.194.373.018.807.715.347.432.476.030. Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
Código de integridad (alg. SHA-256): 96d89d5e3f329907d4ef8f6ad0b47a9869b4ecd48e06c2a03e014a3e2402
Página 63 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma.

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 63/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Estudio Básico de Seguridad y Salud

1 Objeto 65

2 Características de obra y situación..... 65

3 Obligaciones del contratista..... 66

4 Actividades básicas 66

4.1 Tendido de línea aérea (LAMT)..... 66

5 Identificación de los riesgos..... 66

5.1 Riesgos laborales 67

5.2 Riesgos y daños a terceros 69

6 Medidas preventivas..... 70

6.1 Prevención de riesgos laborales a nivel colectivo 70

6.2 Prevención de riesgos laborales a nivel individual 72

6.3 Prevención de riesgos de daños a terceros 73

7 Normativa aplicable 73

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Estudio básico de seguridad y salud
Rev. 1

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 64/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1 Objeto

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud tiene por objeto precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, identificando los riesgos laborales evitables, indicando las medidas correctoras necesarias para ello, y los que no puedan eliminarse, indicando las medidas tendentes a controlarlos o reducirlos, valorando su eficacia, todo ello de acuerdo con el Artículo 6 del RD 1627/1997 de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las Obras de Construcción.

De acuerdo con el artículo 3 del RD 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

2 Características de obra y situación

Este ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD, se elabora para la obra: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DE UN TRAMO DE LA LAMT LA-30 Y LA-56 15 kV "LOS ROJAS" DE S.E. "AEROPUER" POR LAMT LA-110, ENTRE EL APOYO A000239 S45472 HASTA EL APOYO A202777 S09733, EN EL T.M. DE LA RINCONADA (SEVILLA).**, y que consiste en la construcción de:

- La nueva línea aérea de media tensión en simple circuito con conductor **94-AL1/22-ST1A (antes LA-110)** de una longitud aproximada de 2.466,49 m, con origen el apoyo existente A200339 S45472 hasta el apoyo existente A202777 S09733.
- Instalación de 17 apoyos nuevos de celosía.
- La configuración de las crucetas de los apoyos nuevos serán en montaje tresbolillo atirantado, de longitud de crucetas de 1,50 metros.
- En los nuevos apoyos nº 04, nº 09, nº 14 y nº 17, se le instalará un anti-escalo, losa perimetral y PaT con anillo difusor. Además de un juego de seccionadores unipolares y semicrucetas para la derivación.
- En el nuevo apoyo nº 10, se le instalará una PaT con anillo difusor. (este dimensionado para un futuro suministro).
- Desmontaje de 27 apoyos existentes, además del desmontaje de la LAMT LA-30 y LA-56 (2.441 metros) desde el apoyo existente A200339 S45472 hasta el apoyo existente A202777 S09733 (estos apoyos no se desmontan).
- Desde el apoyo existente (A202756 S09728) a desmontar, se desmontará e instalará de forma inmediata el conductor existente (18,69 mts) al apoyo nuevo nº 04.
- Desde el apoyo existente (A202766 S09729) a desmontar, se desmontará e instalará de forma inmediata el conductor existente (107,39mts) al apoyo nuevo nº 09.

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Estudio básico de seguridad y salud
Rev. 1

Página 65 de 98

Documento 1 de 1. Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios. Número de serie del certificado: 124.468.049.900.194.373.018.807.715.347.432.476.030. Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
Código de integridad (alg. SHA-256): 96d89d5e36835f329907d4ef8f6ad0b47a96969b4ecd48e6c2a03e014a3e2402
Página 65 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma.

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 65/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Desde el apoyo existente (A202772 S49056) a desmontar, se desmontará e instalará de forma inmediata el conductor existente (129.38 mts) al apoyo nuevo nº 14.
- Desde el apoyo existente (A202776) a desmontar, se desmontará e instalará de forma inmediata el conductor existente (97.69 mts) al apoyo nuevo nº 17.

3 Obligaciones del contratista

Siguiendo las instrucciones del Real Decreto 1627/1997, antes del inicio de los trabajos en obra, la empresa adjudicataria de la obra, estará obligada a elaborar un "plan de seguridad y salud en el trabajo", en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones que se adjuntan en el estudio básico.

4 Actividades básicas

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

4.1 Tendido de línea aérea (LAMT)

- Desplazamiento de personal.
- Transporte de materiales y herramientas.
- Excavaciones para cimientos de apoyos para líneas aéreas.
- Hormigonado de cimientos.
- Izado de apoyo de chapa y PRFV.
- Izado y montaje de postes de celosía.
- Montaje de herrajes y aisladores en apoyos.
- Tendido de conductores sobre los apoyos.
- 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 con procedimientos definidos.
- Realización de conexiones con la aparamenta eléctrica.
- definidos.

5 Identificación de los riesgos

Con carácter no exhaustivo se indican los riesgos por actividades básicas definidas:

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Estudio básico de seguridad y salud
Rev. 1

Página 66 de 98

Documento 1 de 1. Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios. Número de serie del certificado firmante: 124.468.049.900.194.373.018.807.715.347.432.476.030. Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
Código de integridad (alg. SHA-256): 96d89d5e36835f329907d4ef8f6ad0b47a96969b4ec48e06c2a03e014a3e2402
Página 66 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma.

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 66/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

[illegible]

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 67/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- 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
 - Indirectos
 - Descargas eléctricas
- Arco eléctrico
 - Por contacto directo
 - Por proyección
 - Por explosión en corriente continua
- Manipulación de cargas o herramientas
 - Para desplazarse, levantar o sostener cargas
 - Para utilizar herramientas
 - Por movimientos repentinos
- Riesgos derivados del tráfico
 - Choque entre vehículos y contra objetos fijos
 - Atropellos
 - Fallos mecánicos y tumbada de vehículos
- Explosiones
 - Por atmósferas explosivas

LSMT	LAMT	CT
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Estudio básico de seguridad y salud
Rev. 1

- 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
 - Para iluminación ambiental insuficiente
 - Por deslumbramientos y reflejos
- Condiciones térmicas
 - Por exposición a temperaturas extremas
 - Por cambios repentino en la temperatura
 - Por estrés térmico

LSMT	LAMT	CT
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	

5.2 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 tuberías de gas o de agua

LSMT	LAMT	CT
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Estudio básico de seguridad y salud
Rev. 1

6 Medidas preventivas

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

6.1 Prevención de riesgos laborales a nivel colectivo

- Se mantendrá el orden y la higiene en la zona de trabajo.
- Se acondicionarán pasos para 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 plano al que se quiere acceder.
 - Las escalas de más de 12 m se atarán 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 utilizará cinturón de seguridad, anclado a un punto fijo distinto de la escala.
- Los andamios serán de estructura sólida y tendrán barandillas, barra a media altura y zócalo.
- Se evitará trabajar a diferentes niveles en la misma vertical y permanecer debajo de cargas suspendidas.
- 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 entibado de las paredes de las zanjas siempre que el terreno sea blando o se trabaje a más 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 almacenamiento de tierras junto a las zanjas o agujeros de fundamentos.

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Estudio básico de seguridad y salud
Rev. 1

Página 70 de 98

Documento 1 de 1. Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios. Número de serie del certificado: 124.468.049.900.194.373.018.807.715.347.432.476.030. Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
Código de integridad (alg. SHA-256): 96d89d5e36835329907d4ef8f6ad0b47a96969b4ecd48e06c2a03e014a3e2402
Página 70 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma.

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 70/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- 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 tomas de tierra.
- Se utilizarán transformadores de seguridad para trabajos con electricidad en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad.
- Todo el personal deberá haber recibido una formación general de seguridad y además el personal que deba realizar trabajos en altura, formación específica en riesgos de altura
- Por trabajos en proximidad de tensión el personal que intervenga deberá haber recibido formación específica de riesgo eléctrico.
- Los vehículos utilizados para transporte de personal y mercancías estarán en perfecto estado de mantenimiento y al corriente 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 antirretroceso en los manómetros y en las cañas de los soldadores.
- 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 lo 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.
- Para 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 distribuidora eléctrica del procedimiento de trabajo.
 - Vigilancia constante de la cabeza de trabajo en tensión.

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Estudio básico de seguridad y salud
Rev. 1

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 71/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

6.2 Prevención de riesgos laborales a nivel individual

El personal de obra debe disponer, con carácter general, del material de protección individual que se relaciona y que tiene la obligación de utilizar dependiendo de las actividades que realice:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada para el tipo de trabajo que se realice.
- Impermeable.
- Calzado de seguridad.
- Botas de agua.
- Trepadora y elementos de sujeción personal para evitar caídas entre diferentes niveles.
- Guantes de protección para golpes, cortes, contactos térmicos y contacto con sustancias químicas.
- Guantes de protección eléctrica.
- Guantes de goma, neopreno o similar para hormigonar, albañilería, etc.
- Gafas de protección para evitar deslumbramientos, molestias o lesiones oculares, en caso de:
 - o Arco eléctrico.
 - o Soldaduras y oxicorte.
 - o Proyección de partículas sólidas.
 - o Ambiente polvoriento.
- Pantalla facial.
- Orejeras y tapones para protección acústica.
- Protección contra vibraciones en brazos y piernas.
- Máscara autofiltrante 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.

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Estudio básico de seguridad y salud
Rev. 1

Página 72 de 98

Documento 1 de 1 Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios. Número de serie del certificado firmante: 124.468.049.900.194.373.018.807.715.347.432.476.030. Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
Código de integridad (alg. SHA-256): 96d89d5e3f329907d4ef6f6ad0b47a9869b4ecd48e06c2a03e014a3e2402
Página 72 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma.

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 72/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

6.3 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, los desvíos provisionales por obras, etc.
- Riesgo periódico de las zonas de trabajo donde se genere polvo.

7 Normativa aplicable

En el proceso de ejecución de los trabajos deberán observarse las normas y reglamentos de seguridad vigentes. A título orientativo, y sin carácter limitativo, se adjunta una relación de la normativa aplicable:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Estudio básico de seguridad y salud
Rev. 1

Página 73 de 98

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 73/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- 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.
- Decreto de 26 de julio de 1957, por el que se regulan los Trabajos prohibidos a la mujer y a los menores.
- Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (RD 337/2014, 9 Mayo), así como las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.
- Orden de 31 de agosto de 1987, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Orden de 12 de enero de 1998, por la que se aprueba el modelo de Libro de Incidencias en las obras de construcción.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Decreto 399/2004, de 5 de octubre de 2004, por el que se crea el registro de delegados y delegadas de prevención y el registro de comités de seguridad y salud, y se regula el depósito de las comunicaciones de designación de delegados y delegadas de prevención y constitución de los comités de seguridad y salud.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- 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 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.

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Estudio básico de seguridad y salud
Rev. 1

Página 74 de 98

Documento 1 de 1. Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios. Número de serie del certificado: 124.468.049.900.194.373.018.807.715.347.432.476.030. Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
Código de integridad (alg. SHA-256): 96d89d5e36835f329907d4ef8f6ad0b47a96969b4ec4d8e06c2a03e014a3e2402
Página 74 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma.

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 74/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	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 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.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (artículos no derogados)
- 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.
- 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.
- 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 513/2017, de 22 de mayo, 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.

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Estudio básico de seguridad y salud
Rev. 1

Página 75 de 98

Documento 1 de 1. Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios. Número de serie del certificado: 124.468.049.900.194.373.018.807.715.347.432.476.030. Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
Código de integridad (alg. SHA-256): 96d89d5e368353239907d4ef8f6ad0b47a96969b4ec48e06c2a03e014a3e2402
Página 75 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma.

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 75/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Convenios colectivos.
- Ordenanzas municipales.
- Instrucción general de operaciones, normas y procedimientos relativos a seguridad y salud laboral de la empresa contratante.

Sevilla, octubre de 2.024

El ingeniero Técnico Industrial
Ángel Blanco García
Número de Colegiado 1.162
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Huelva

Nº Reg. Entrada: 202599900240535. Fecha/Hora: 10/01/2025 11:07:59

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Estudio básico de seguridad y salud
Rev. 1

Documento 1 de 1.Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios; Número de serie del certificado firmante: 124.468.049.900.194.373.018.807.715.347.432.476.030. Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
Código de integridad (alg. SHA-256): 96d89d5e3f329907d4ef8f6ad0b47a9869b4ecd48e06c2a03e014a3e2402
Página 76 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma.

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 76/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición

1 Objeto 78

2 Reglamentación 78

3 Residuos de construcción que se generan en la obra (según orden MAM/304/2002) 79

3.1 Tipos y estimación de residuos 79

4 Medidas para la prevención de generación de residuos 83

5 Medidas de separación en obra..... 86

6 Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos en la obra 87

6.1 Reutilización en la misma obra..... 87

6.2 Valorización en la misma obra..... 87

6.3 Eliminación de residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" 87

7 Planos de las instalaciones previstas..... 87

8 Pliego de condiciones 88

9 Presupuesto 91

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Estudio de gestión de residuos
Rev. 1

Documento 1 de 1.Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios; Número de serie del certificado firmante: 124.468.049.900.194.373.018.807.715.347.432.476.030; Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
Código de integridad (alg. SHA-256): 96d89d5e3f329907d4ef8f6ad0b47a9669b4ecd48e06c2a03e014a3e2402
Página 77 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma.

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 77/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1 Objeto

El presente documento constituye el estudio de construcción de residuos de construcción y demolición para el presente proyecto de acuerdo al artículo 4.1 del RD 105/2008.

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

2 Reglamentación

- Ley 22/2011 de 28 de julio de Residuos y suelos contaminados
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988 de 20 de julio.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- Real Decreto 228/2006, de 24 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- 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.
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- Orden AAA/699/2016, de 9 de mayo, por la que se modifica la operación R1 del anexo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Orden de 13 de octubre de 1989, por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Estudio de gestión de residuos
Rev. 1

Página 78 de 98

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 78/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Normas particulares de E-DISTRIBUCIÓN y Grupo ENEL.

3 Residuos de construcción que se generan en la obra (según orden MAM/304/2002)

3.1 Tipos y estimación de residuos

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

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

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

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

A.1.: RCD Nivel I

1.TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	

A.2.: RCD Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo

	1. Asfalto	
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
	17 02 01	Madera
	3. Metales	
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales Mezclados

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Estudio de gestión de residuos
Rev. 1

Página 79 de 98

	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

RCD: Naturaleza pétreo

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

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

	1. Basuras	
	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (en adelante SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
 Estudio de gestión de residuos
 Rev. 1

Página 80 de 98

Documento 1 de 1. Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios. Número de serie del certificado firmante: 124.468.049.900.194.373.018.807.715.347.432.476.030. Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
 Código de integridad (alg. SHA-256): 96d89d5e3e6835329907d4ef8f6ad0b47a9669b4ec4d48e6c2a03e014a3e2402
 Página 80 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma.

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 80/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desenchufantes
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDC mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

3.1.1 Estimación de la cantidad de residuos que se generarán en la obra

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

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

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.

En apoyos suponemos que el 90% de las tierras no se reutilizan y que de éste 90% un 10% es de residuos Nivel II.

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

Estimación de residuos:		
Volumen total de residuos Nivel II	12,62	m ³
Densidad tipo (entre 0,5 y 1,5 T/m ³)	1,10	Tm/m ³
Toneladas de residuos Nivel II	13,88	Tm
Volumen de tierras sobrantes Nivel I	123,38	m ³
Presupuesto estimado de la obra	45.470,31	€
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	1.000,35	€ (entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

El desglose sería:

Estimación de residuos en OBRA NUEVA: APOYOS BT-MT-AT	
Volumen total cimentación apoyos	120,99 m ³
Volumen total de residuos	108,89 m ³
Volumen de tierras sobrantes	98,00 m ³
Volumen de RCDs Nivel II	9,80 m ³

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Estudio de gestión de residuos
Rev. 1

Página 81 de 98

Estimación de residuos en: DEMOLICIÓN TABIQUE OBRA	
Volumen total de residuos	28,20 m³
Volumen de tierras sobrantes	25,38 m³
Volumen de RCDs Nivel II	2,82 m³

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

A.1.: RCDs Nivel I				
		Tm	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Tierras
1. TIERRAS Y PÉTROOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		185,07	1,50	123,38

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	0,050	0,69	1,30	0,53
2. Madera	0,040	0,56	0,60	0,93
3. Metales	0,025	0,35	1,50	0,23
4. Papel	0,003	0,04	0,90	0,05
5. Plástico	0,015	0,21	0,90	0,23
6. Vidrio	0,005	0,07	1,50	0,05
7. Yeso	0,002	0,03	1,20	0,02
TOTAL estimación	0,140	1,94		2,04
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	0,56	1,50	0,37
2. Hormigón	0,120	1,67	1,50	1,11
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	7,50	1,50	5,00
4. Piedra	0,050	0,69	1,50	0,46
TOTAL estimación	0,750	10,41		6,94
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	0,97	0,90	1,08
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	0,56	0,50	1,11
TOTAL estimación	0,110	1,53		2,19
		1,000	13,88	

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Estudio de gestión de residuos
Rev. 1

Página 82 de 98

Documento 1 de 1 Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios. Número de serie del certificado: 124.468.049.900.194.373.018.807.715.347.432.476.030. Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
Código de integridad (alg. SHA-256): 96d89d5e36835323907d4ef6f6ad0b47a96969b4ec4d8e6c2a03e014a3e2402
Página 82 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma.

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 82/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4 Medidas para la prevención de generación de residuos

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

- 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.
- 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.
- 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.
- Utilización de elementos prefabricados.
- Las arenas y gravas se acopian sobre una base dura para reducir desperdicios.
- 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.
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados.
- Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.

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

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

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

Prevención en tareas de demolición

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

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

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Estudio de gestión de residuos
Rev. 1

Página 83 de 98

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 83/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Prevención en la adquisición de materiales

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

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

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

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

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

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

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

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

Prevención en la Puesta en Obra

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

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

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

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

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

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

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

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

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Estudio de gestión de residuos
Rev. 1

Página 84 de 98

Documento 1 de 1 Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios. Número de serie del certificado firmante: 124.468.049.900.194.373.018.807.715.347.432.476.030. Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
Código de integridad (alg. SHA-256): 96d89d5e36835f329907d4ef6f6ad0b47a96969b4ec48e06c2a03e014a3e2402
Página 84 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma.

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 84/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

En concreto se pondrá especial interés en:

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

Prevención en el Almacenamiento en Obra

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

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

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

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

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

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

Se pactará la disminución y devolución de embalajes y envases a suministradores y proveedores. Se potenciará la utilización de materiales con embalajes reciclados y elementos retornables. Así mismo se convendrá la devolución de los materiales sobrantes que sea posible.

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Estudio de gestión de residuos
Rev. 1

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 85/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5 Medidas de separación en obra.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Estudio de gestión de residuos
Rev. 1

Página 86 de 98

Documento 1 de 1. Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios. Número de serie del certificado: 124.468.049.900.194.373.018.807.715.347.432.476.030. Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
Código de integridad (alg. SHA-256): 96d89d5e3f329907d4ef6f6ad0b47a96969b4ecd48e06c2a03e014a3e2402
Página 86 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma.

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 86/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

6 Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos en la obra

6.1 Reutilización en la misma obra

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

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

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

6.2 Valorización en la misma obra

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

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

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

6.3 Eliminación de residuos no reutilizables ni valorizables “in situ”

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

7 Planos de las instalaciones previstas

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

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

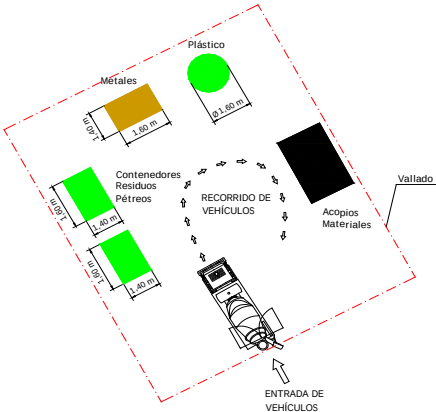
- Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD (pétreos, plásticos...).
- Zonas o contenedor para lavado de canaletas/ cubetas de hormigón.
- Contenedores para residuos urbanos.

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Estudio de gestión de residuos
Rev. 1

Página 87 de 98

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 87/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

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



8 Pliego de condiciones

Con carácter General:

Se trata de prescripciones generales a considerar i en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD en obra.

Gestión de RCD

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

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

Certificación de los medios empleados

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

Limpieza de las obras

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

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Estudio de gestión de residuos
Rev. 1

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 88/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Con carácter Particular:

Se trata de prescripciones particulares a tener en cuenta durante la ejecución de la obra (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
	El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
	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 RCD adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Estudio de gestión de residuos
Rev. 1

Página 89 de 98

Documento 1 de 1 Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios. Número de serie del certificado firmante: 124.468.049.900.194.373.018.807.715.347.432.476.030. Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
Código de integridad (alg. SHA-256): 96d89d5e36835f329907d4ef6f6ad0b47a96969b4ec48e06c2a03e014a3e2402
Página 89 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma.

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 89/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas 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
	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y a contaminación con otros materiales

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Estudio de gestión de residuos
Rev. 1

Documento 1 de 1 Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios. Número de serie del certificado firmante: 124.468.049.900.194.373.018.807.715.347.432.476.030. Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
Código de integridad (alg. SHA-256): 96d89d5e36835f329907d4ef8f6ad0b47a96969b4ecd48e06c2a03e014a3e2402
Página 90 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma.

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 90/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

9 Presupuesto

El presupuesto de la gestión de residuos asciende a la cantidad de **mil doscientos cincuenta y cuatro euros con treinta y un céntimos**, según el siguiente desglose:

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs					
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	Importe mínimo(€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	123,38	8,00	987,06	987,06	2,1708%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €					2,1708%
A2 RCDs Nivel II					
RCDs Naturaleza Pétreo	6,94	20,00	138,82	138,82	0,3053%
RCDs Naturaleza No Pétreo (metales)	0,23	-105,00	-24,29	-24,29	-0,0534%
RCDs Naturaleza No Pétreo (resto)	1,81	23,00	41,55	41,55	0,0914%
RCDs Potencialmente peligrosos	2,19	30,00	65,71	65,71	0,1445%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra					0,4878%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN					
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			0,00	0,00	0,0000%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			45,47	45,47	0,1000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			1.254,31	1.254,31	2,7585%

Sevilla, octubre de 2.024

El ingeniero Técnico Industrial
 Ángel Blanco García
 Número de Colegiado 1.162
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Huelva

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
 Estudio de gestión de residuos
 Rev. 1

Página 91 de 98

Documento 1 de 1. Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios; Número de serie del certificado: 124.468.049.900.194.373.018.807.715.347.432.476.030. Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
 Código de integridad (alg. SHA-256): 96d89d5e36835f329907d4ef8f6ad0b47a96969b4ecd48e06c2a03e014a3e2402
 Página 91 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma.

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 91/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Presupuesto

1 Presupuesto base..... 93

2 Presupuesto general 95

3 Presupuesto de parte afectada de dominio público 96

Nº Reg. Entrada: 202599900240535. Fecha/Hora: 10/01/2025 11:07:59

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Presupuesto
Rev. 1

Documento 1 de 1 Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios; Número de serie del certificado firmante: 124.468.049.900.194.373.018.807.715.347.432.476.030. Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
Código de integridad (alg. SHA-256): 96d89d5e3f329907d4ef8f6ad0b47a9869b4ecd48e06c2a03e014a3e2402
Página 92 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma.

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 92/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1 Presupuesto base

SUSTITUCIÓN L.A.M.T. LA-56 POR LA-110 (UNIDADES CONSTRUCTIVAS)				
Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
UDS.	6701279 RÓTULO MANIOBRA EXTERIOR CSE	4,00	7,17 €	28,67 €
UDS.	6701287 RÓTULO IDENTIFICACION AP MT CSE	17,00	4,83 €	82,07 €
UDS.	6702211 SECCIONADOR I EXT 24 KV	12,00	179,51 €	2.154,12 €
UDS.	CONJUNTO POLIM AMARRE < 180	99,00	64,43 €	6.378,62 €
UDS.	CONJUNTO POLIM.SUSPENSION <180	51,00	55,17 €	2.813,66 €
UDS.	6700140 PICA LISA PUESTA TIERRA-2M 15D	20,00	12,65 €	253,10 €
UDS.	6701451 SEÑAL RIES ELEC CE-14 CASTELLANO	33,00	1,61 €	53,11 €
UDS.	CONJ. SECC. I 24 O 36 KV CUALQUIER ZONA	4,00	263,47 €	1.053,89 €
UDS.	DESM/COLOC AISLADOR RIGIDO/CADENA AP EX	139,00	9,56 €	1.329,35 €
KGRS.	MONT AP CELOSIA HASTA 4.500 DAN (POR KG)	17.922,93	1,21 €	21.727,97 €
KGRS.	MONT AP CELOSIA 7.000 DAN Y SUP (POR KG)	2.716,38	1,35 €	3.658,96 €
MTS2.	INSTALAR ANTIESCALO DE OBRA CIVIL MT/BT	56,40	45,80 €	2.583,01 €
KGRS.	DESMONTAJE KG HIERRO APOYO METALICO	5.475,00	0,54 €	2.949,93 €
UDS.	ARRANQUE COMPLETO DE CIMENTACIÓN	27,00	229,93 €	6.208,19 €
UDS.	DESM SECCIONADOR/FUSIBLE CUALQUIER TIPO	6,00	101,70 €	610,19 €
UDS.	PAT APOYO CON ANILLO DIFUSOR	5,00	311,70 €	1.558,48 €
UDS.	PAT APOYO MT/BT ZONA NORMAL	12,00	80,01 €	960,14 €
UDS.	DISP CONT AISLADORES VIDRIO/PORCEL MT/BT	417,00	0,13 €	56,17 €
UDS.	RETENSAR VANO EXISTENTE MT	1,00	81,49 €	81,49 €
UDS.	FORRADO AVIFAUNA APOYO SINGULAR	4,00	224,14 €	896,56 €
MTS.	DESMONTAJE CIRCUITO HASTA 56 INCLUSIVE	2.441,00	1,89 €	4.603,24 €
MTS.	DESMONTAJE CIRCUITO <=56 REINST INMEDIAT	353,15	0,40 €	142,71 €
MTS2.	LOSA HORMIGON CON MALLAZO	36,00	38,02 €	1.368,76 €
MTS2.	DEMOLICIÓN TABIQUE OBRA	28,20	8,22 €	231,83 €
UDS.	COLOCACION PLACA INDICATIVA	33,00	4,26 €	140,49 €
UDS.	ACTA PREVIA PLANIFICACIÓN TRJ RED MT-BT	1,00	118,70 €	118,70 €
UDS.	MANIOBRA Y CREACION Z.P. MT, 1 PAREJA	1,00	84,29 €	84,29 €
MTS.	TENDIDO CIRCUITO SUP. 56 E INF.180	2.466,49	3,23 €	7.973,67 €
KGRS.	MONTAJE ARMADO SEMICRUCETA (POR KG)	1.834,50	0,54 €	988,43 €
Total Capitulo LAMT				71.089,81 €
MATERIALES				
Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
UDS.	APOYO METÁLICO C 1000 22 ZONA A ó B	6,00	1.111,23 €	6.667,38 €
UDS.	APOYO METÁLICO C 2000 22 ZONA A ó B	3,00	1.554,35 €	4.663,05 €
UDS.	APOYO METÁLICO C 3000 22 ZONA A ó B	2,00	2.065,32 €	4.130,64 €
UDS.	APOYO METÁLICO C 4500 22 ZONA A ó B	5,00	2.466,23 €	12.331,15 €
UDS.	APOYO METÁLICO C 9000 22 ZONA A ó B	1,00	3.879,78 €	3.879,78 €
UDS.	AISLADOR POLIMERIC CS70EB 170/1250-1150	99,00	21,02 €	2.080,98 €

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Presupuesto
Rev. 1

Página 93 de 98

Documento 1 de 1. Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios. Número de serie del certificado: 124.468.049.900.194.373.018.807.715.347.432.476.030. Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
Código de integridad (alg. SHA-256): 96d89d5e36835329907d4ef6f6ad0b47a96969b4ecd48e0c2a03e014a3e2402
Página 93 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma.

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 93/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

UDS.	AISLADOR POLIM. CS70EB 170/900-555	51,00	11,60 €	591,60 €
MTS.	CABLE CU 1X 50 DESNUDO. CL.2	45,50	9,33 €	424,52 €
MTS.	CONDUCTOR 94-AL1/22-ST1A(COD.ANT.LA-110)	3.203,97	2,60 €	8.330,32 €
UDS.	SEMICRUCETA 1,5m ZONA AóB APOYO>4500daN	5,00	48,36 €	241,80 €
UDS.	SEMICRUCETA 1,5m ZONA A B APOYO<=4500daN	54,00	48,43 €	2.615,22 €
Total Capitulo				45.956,44 €
UDS.	Gestión de Residuos			1.254,31 €
Total Presupuesto				118.300,56 €

El presente presupuesto asciende a la cantidad de **ciento dieciocho mil trescientos euros** con **cincuenta y seis céntimos**.

Sevilla, octubre de 2.024

El ingeniero Técnico Industrial
Ángel Blanco García
Número de Colegiado 1.162
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Huelva

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Presupuesto
Rev. 1

2 Presupuesto general

PRESUPUESTO GENERAL	
Denominación	Importe (€)
SUMA TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN	118.300,56 €
GASTOS PROYECTO, SEPARATAS	2.455,13 €
TRAMITACIONES, ETC...	33.449,19 €
Total Capitulo	154.204,88 €

El presente presupuesto asciende a la cantidad de **ciento cincuenta y cuatro mil doscientos cuatro euros** con **ochenta y ocho céntimos**.

Sevilla, octubre de 2.024

El ingeniero Técnico Industrial
Ángel Blanco García
Número de Colegiado 1.162
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Huelva

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Presupuesto
Rev. 1

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 95/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

3 Presupuesto de parte afectada de dominio público

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LA RINCONADA				
Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
UDS.	DESM/COLOC AISLADOR RIGIDO/CADENA AP EX	139,00	9,56 €	1.329,35 €
KGRS.	MONT AP CELOSIA HASTA 4.500 DAN (POR KG)	17.922,93	1,21 €	21.727,97 €
KGRS.	MONT AP CELOSIA 7.000 DAN Y SUP (POR KG)	2.716,38	1,35 €	3.658,96 €
MTS2.	INSTALAR ANTIESCALO DE OBRA CIVIL MT/BT	56,40	45,80 €	2.583,01 €
KGRS.	DESMONTAJE KG HIERRO APOYO METALICO	5.475,00	0,54 €	2.949,93 €
UDS.	ARRANQUE COMPLETO DE CIMENTACIÓN	27,00	229,93 €	6.208,19 €
UDS.	DESM SECCIONADOR/FUSIBLE CUALQUIER TIPO	6,00	101,70 €	610,19 €
UDS.	DISP CONT AISLADORES VIDRIO/PORCEL MT/BT	417,00	0,13 €	56,17 €
MTS.	DESMONTAJE CIRCUITO HASTA 56 INCLUSIVE	2.441,00	1,89 €	4.603,24 €
MTS.	DESMONTAJE CIRCUITO <=56 REINST INMEDIAT	353,15	0,40 €	142,71 €
MTS2.	DEMOLICIÓN TABIQUE OBRA	28,20	8,22 €	231,83 €
MTS2.	LOSA HORMIGON CON MALLAZO	36,00	38,02 €	1.368,76 €
Total Capitulo				45.470,31 €

Este presupuesto de Obra Civil a realizar por EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U., está incluido en el presupuesto de Ejecución Material del apartado 1.

El presente presupuesto asciende a la cantidad de **cuarenta y cinco mil cuatrocientos setenta euros con treinta y un céntimos.**

Sevilla, octubre de 2.024

El ingeniero Técnico Industrial
Ángel Blanco García
Número de Colegiado 1.162
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Huelva

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Presupuesto
Rev. 1

Planos

- 01 SITUACION.
- 02 EMPLAZAMIENTO - ESTADO ACTUAL.
- 03 EMPLAZAMIENTO - ESTADO ACTUAL (1/4).
- 04 EMPLAZAMIENTO - ESTADO ACTUAL (2/4).
- 05 EMPLAZAMIENTO - ESTADO ACTUAL (3/4).
- 06 EMPLAZAMIENTO - ESTADO ACTUAL (4/4).
- 07 EMPLAZAMIENTO - ESTADO REFORMADO (1/4).
- 08 EMPLAZAMIENTO - ESTADO REFORMADO (2/4).
- 09 EMPLAZAMIENTO - ESTADO REFORMADO (3/4).
- 10 EMPLAZAMIENTO - ESTADO REFORMADO (4/4).
- 11.1 DETALLE DE PLANTA PERFIL LAMT S/C (1/4).
- 11.2 DETALLE DE PLANTA PERFIL LAMT S/C (2/4).
- 11.3 DETALLE DE PLANTA PERFIL LAMT S/C (3/4).
- 11.4 DETALLE DE PLANTA PERFIL LAMT S/C (4/4).
- 12 DETALLE DE PLANTA PERFIL LAMT DERIVACIÓN.
- 13 CIMENTACIÓN PARA APOYOS METÁLICOS.
- 14 PUESTA A TIERRA - APOYOS NO FRECUENTADO.
- 15 DETALLE DE PaT AP. FRECUENTADO/MANIOBRA.
- 16 DETALLE DE SUPERFICIE EQUIPOTENCIAL.
- 17 DETALLE DE LOSA PERIMETRAL Y ANTI-ESCALO.
- 18 DETALLES DE PROTECCIÓN AVIFAUNA.
- 19 DETALLE DE CADENA DE AMARRE.
- 20 DETALLE DE APOYO DE AMARRE.
- 21 DETALLE DE APOYO DE SUSPENSIÓN.
- 22 DETALLE DE APOYO DE DERIVACIÓN.
- 23 DETALLE DE SECCIONADOR UNIPOLAR ENCAPSULADO.

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Planos
Rev. 1

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 97/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Documento 1 de 1.Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios. Número de serie del certificado firmante: 124.468.049.900.194.373.018.807.715.347.432.476.030. Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
Código de integridad (alg. SHA-256): 96d89d5e36835f329907d4ef8f6ad0b47a9869b4ecd48e06c2a03e014a3e2402
Página 97 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma.

- 24 AFECCIÓN Nº 01: C.H.G. (Canal 1/3).
- 25 AFECCIÓN Nº 01: C.H.G. (Canal 2/3).
- 26 AFECCIÓN Nº 01: C.H.G. (Canal 3/3).
- 27 AFECCIÓN Nº 01: C.H.G. (Arroyo).
- 28 AFECCIÓN Nº 02: Cañada Real de Poco Aceite.

Sevilla, octubre de 2.024

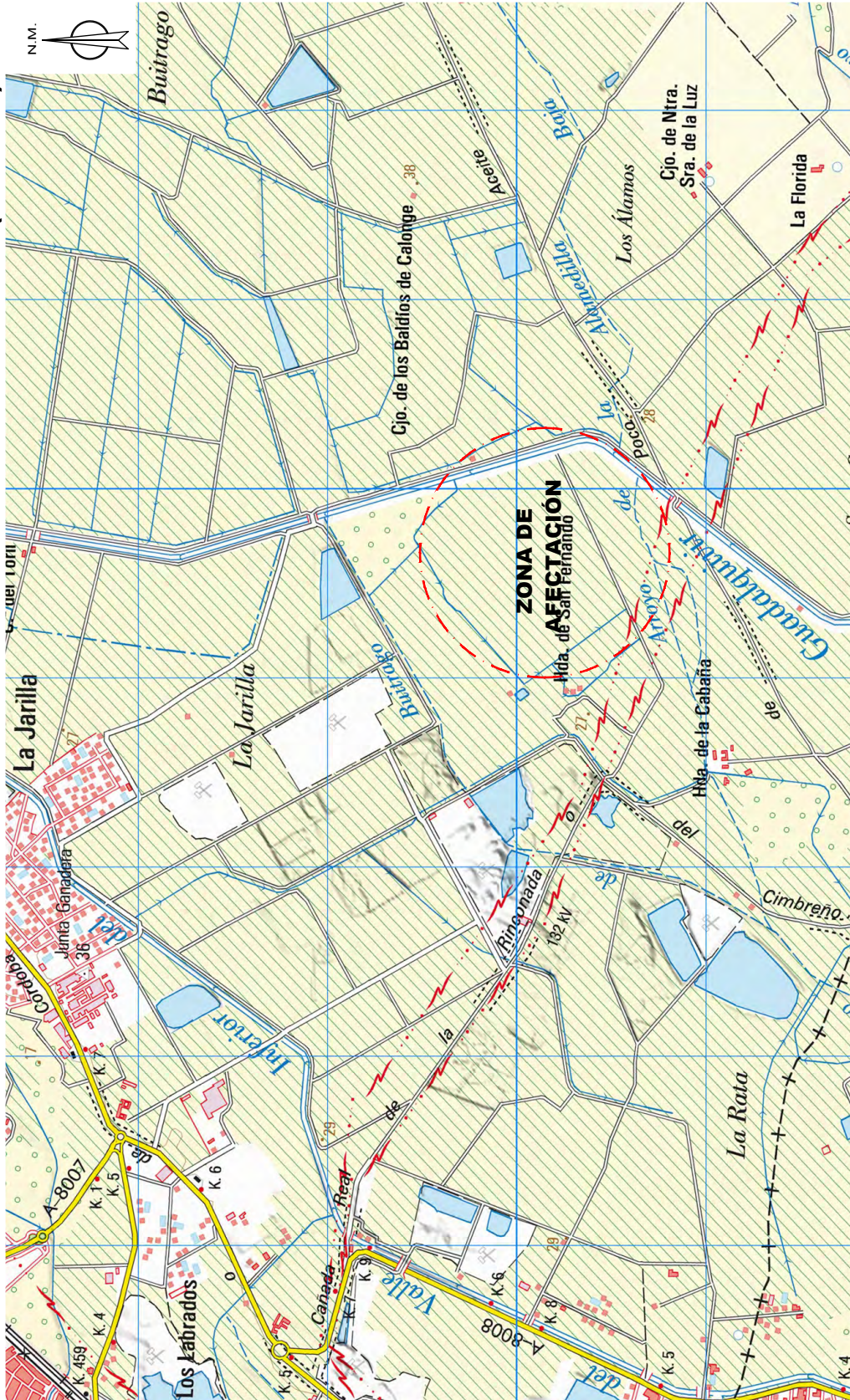
El ingeniero Técnico Industrial
Ángel Blanco García
Número de Colegiado 1.162
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Huelva

Proyecto ejecución de línea aérea media tensión
Planos
Rev. 1

LUIS PORTERO GABARRO		10/01/2025 11:07	PÁGINA 98/129
VERIFICACIÓN	PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Documento 1 de 1.Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios; Número de serie del certificado firmante: 124.468.049.900.194.373.018.807.715.347.432.476.030, Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
Código de integridad (alg. SHA-256): 96d89d5e3f329907d4ef8f6ad0b47a9869b4ecd48e06c2a03e014a3e2402
Página 98 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma.

T.M. DE LA RINCONADA (SEVILLA).

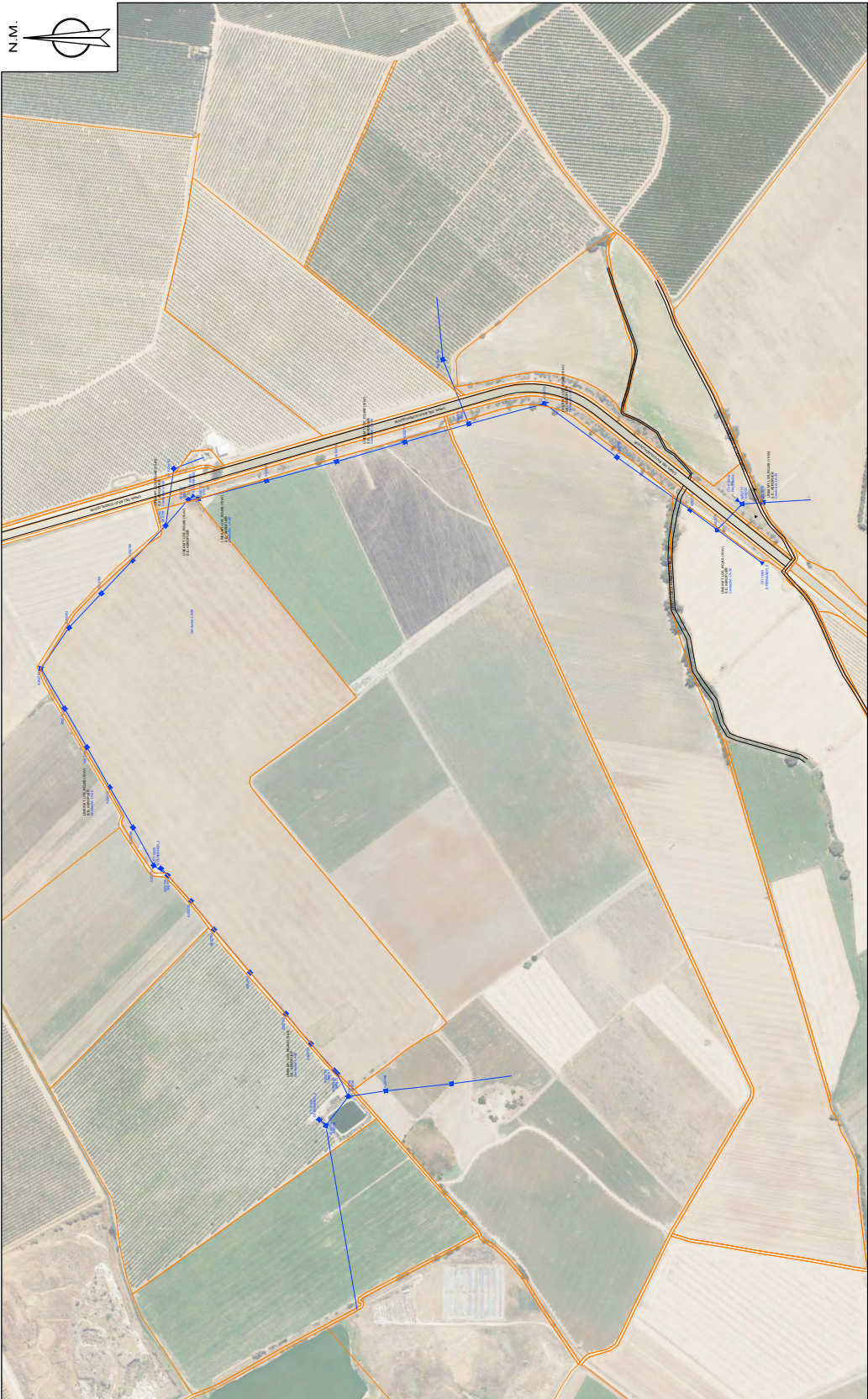


Obra:	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DE UN TRAMO DE LA LAMT LA-30 Y LA-56 15 KV "LOS ROJAS" DE S.E. "AEROPUERTO POR LAMT LA-110, ENTRE EL APOYO A000238 S45472 HASTA EL APOYO A202777 S08733, EN EL T.M. DE LA RINCONADA (SEVILLA).		
	Nº LCL:	6301067675	Técnico:
	Nº Plan:	SF00135_1.3	ÁNGEL BLANCO GARCIA
	Solicitante:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.	Nº Cargado: 1.162-COTI Huelva
T.M. DE LA RINCONADA			Escala: 1:20.000
SITUACIÓN			Nº Plano: 01
Fecha: OCTUBRE 2,024			

COORDENADAS UTM	
ETRS89	(HUSO: 30)
APOYO A202777 S08733	X (m): 245.043
	Y (m): 4.149.248

COORDENADAS UTM	
ETRS89	(HUSO: 30)
APOYO A000339 S45472	X (m): 243.994
	Y (m): 4.149.994

T.M. DE LA RINCONADA (SEVILLA).



SIMBOLOGIA

RED EXISTENTE	RED A INSTALAR	RED A RETIRAR
RED A REFORZAR	RED A REFORZAR	RED A REFORZAR
LÍNEA AEREA	LÍNEA METALICA	LÍNEA SUBTERRANEA
TM (TORRE METALICA)	CD (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN)	CD (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN)
CX (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN)	CX (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN)	CX (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN)
C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN)	C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN)	C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN)

COORDENADAS UTM
ETRS89
(HUSO: 30)
APOYO A202777 S09733
X (m): 243.043
Y (m): 4.149.248

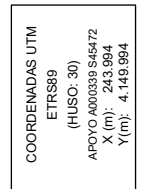
COORDENADAS UTM
ETRS89
(HUSO: 30)
APOYO A000339 S45472
X (m): 243.984
Y (m): 4.149.984

Obra: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DE UN TRAMO DE LA LAMT LA-30 Y LA-58 15 KV "LOS ROJAS" DE S.E. "AEROPUER POR LAMT LA-110, ENTRE EL APOYO A000339 S45472 HASTA EL APOYO A202777 S09733, EN EL T.M. DE LA RINCONADA (SEVILLA).

	Nº LCL:	6301067675	Técnico:	ÁNGEL BLANCO GARCÍA
	Nº Plan:	SF00135. 1.3	Nº Proyecto:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
	Solicitante:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.	Escala:	1:7.000
	Fecha:	OCTUBRE 2,024	Nº Plano:	02

EMPLAZAMIENTO - ESTADO ACTUAL

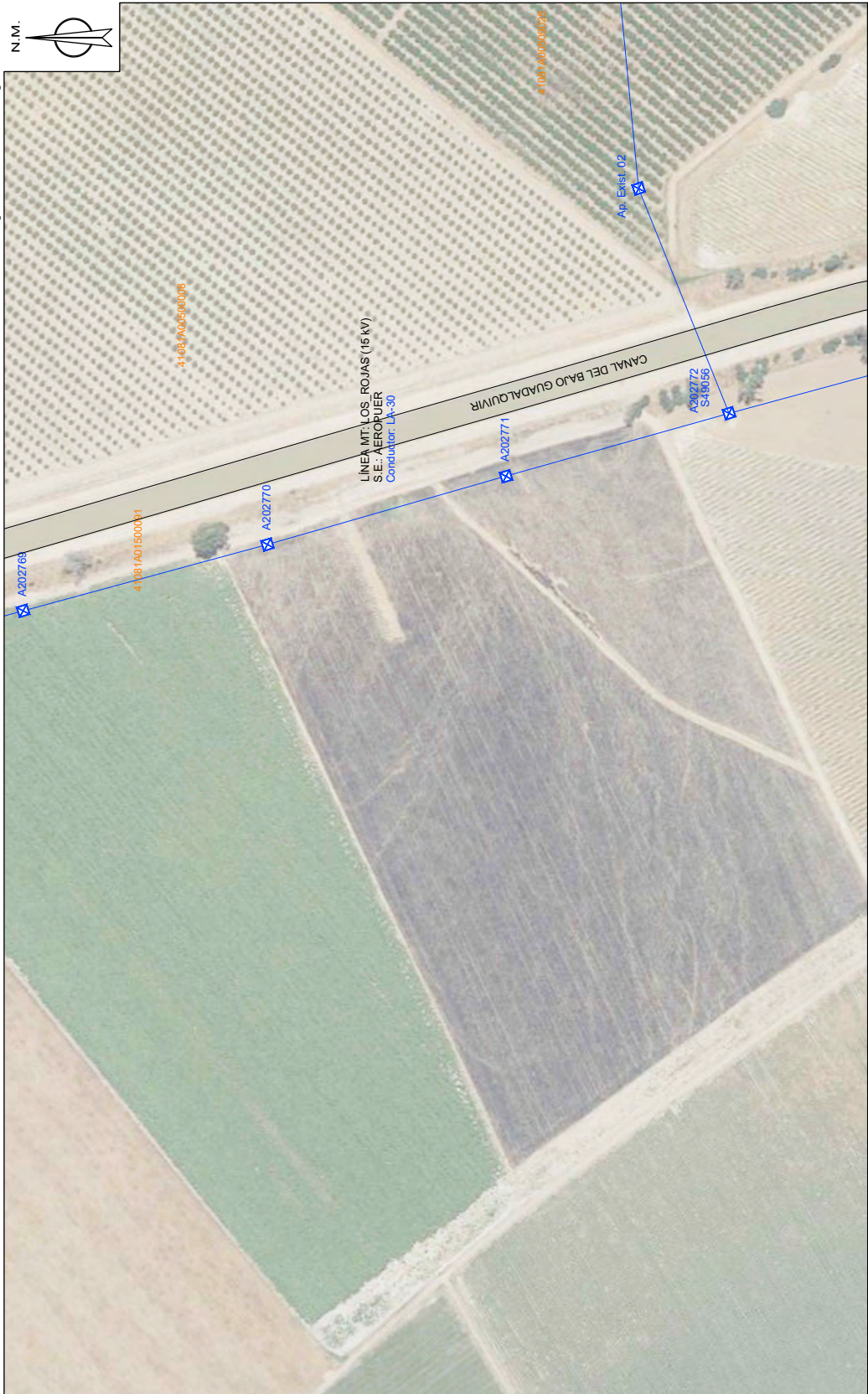
22SEPRI1357 PROJ SUST LAMT SC



[illegible]

e-distribución	Nº LCL:	6301067675	Técnico:	ANGEL BLANCO GARCIA
	Nº Plan:	SFD0135_1,3		Nº Colegiado: 1.162-COTI1 Huella
	Solicitante:	EDIFICACION REDES DIGITALES S.L.U.		
		T.M. DE LA RINCONADA		Escala: 1:2.000
Fecha: OCTUBRE 2024	EMPLAZAMIENTO - ESTADO ACTUAL (2/4)		Nº Plano: 04	

T.M. DE LA RINCONADA (SEVILLA).



Obra: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DE UN TRAMO DE LA LAMT LA-30 Y LA-56 15 kV LOS ROJAS DE S.E. AEROPUER POR LAMT LA-110, ENTRE EL APOYO A000238 S45472 HASTA EL APOYO A202777 S08733, EN EL T.M. DE LA RINCONADA (SEVILLA).

	Nº LCL:	6301087875	Técnico:	ANGEL BLANCO GARCIA
	Nº Plan:	SFD0135. 1.3	Nº Colegado:	1. 162-COTI Huelva
	Solicitante:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.	Escala:	1:2.000
	T.M. DE LA RINCONADA		Nº Plano:	05
Fecha: OCTUBRE 2,024		EMPLAZAMIENTO - ESTADO ACTUAL (3/4)		

 RED EXISTENTE

 RED A RETIRAR

 RED A RECONSTRUIR

 RED A RECONSTRUIR

 LINEA AEREA

 LINEA METALICA

 LINEA SUBTERRANEA

 T.M. (TORRE METALICA)

 C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCION)

 C.X. (CENTRO DE DISTRIBUCION Y MEDIDA)

 C.D.I. (CENTRO DE DISTRIBUCION INTENSIVAMENTE)

 RED EXISTENTE

 RED A RETIRAR

 RED A RECONSTRUIR

 RED A RECONSTRUIR

 LINEA AEREA

 LINEA METALICA

 LINEA SUBTERRANEA

 T.M. (TORRE METALICA)

 C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCION)

 C.X. (CENTRO DE DISTRIBUCION Y MEDIDA)

 C.D.I. (CENTRO DE DISTRIBUCION INTENSIVAMENTE)

 RED EXISTENTE

 RED A RETIRAR

 RED A RECONSTRUIR

 RED A RECONSTRUIR

 LINEA AEREA

 LINEA METALICA

 LINEA SUBTERRANEA

 T.M. (TORRE METALICA)

 C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCION)

 C.X. (CENTRO DE DISTRIBUCION Y MEDIDA)

 C.D.I. (CENTRO DE DISTRIBUCION INTENSIVAMENTE)

 RED EXISTENTE

 RED A RETIRAR

 RED A RECONSTRUIR

 RED A RECONSTRUIR

 LINEA AEREA

 LINEA METALICA

 LINEA SUBTERRANEA

 T.M. (TORRE METALICA)

 C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCION)

 C.X. (CENTRO DE DISTRIBUCION Y MEDIDA)

 C.D.I. (CENTRO DE DISTRIBUCION INTENSIVAMENTE)

 RED EXISTENTE

 RED A RETIRAR

 RED A RECONSTRUIR

 RED A RECONSTRUIR

 LINEA AEREA

 LINEA METALICA

 LINEA SUBTERRANEA

 T.M. (TORRE METALICA)

 C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCION)

 C.X. (CENTRO DE DISTRIBUCION Y MEDIDA)

 C.D.I. (CENTRO DE DISTRIBUCION INTENSIVAMENTE)

 RED EXISTENTE

 RED A RETIRAR

 RED A RECONSTRUIR

 RED A RECONSTRUIR

 LINEA AEREA

 LINEA METALICA

 LINEA SUBTERRANEA

 T.M. (TORRE METALICA)

 C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCION)

 C.X. (CENTRO DE DISTRIBUCION Y MEDIDA)

 C.D.I. (CENTRO DE DISTRIBUCION INTENSIVAMENTE)

 RED EXISTENTE

 RED A RETIRAR

 RED A RECONSTRUIR

 RED A RECONSTRUIR

 LINEA AEREA

 LINEA METALICA

 LINEA SUBTERRANEA

 T.M. (TORRE METALICA)

 C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCION)

 C.X. (CENTRO DE DISTRIBUCION Y MEDIDA)

 C.D.I. (CENTRO DE DISTRIBUCION INTENSIVAMENTE)

 RED EXISTENTE

 RED A RETIRAR

 RED A RECONSTRUIR

 RED A RECONSTRUIR

 LINEA AEREA

 LINEA METALICA

 LINEA SUBTERRANEA

 T.M. (TORRE METALICA)

 C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCION)

 C.X. (CENTRO DE DISTRIBUCION Y MEDIDA)

 C.D.I. (CENTRO DE DISTRIBUCION INTENSIVAMENTE)

 RED EXISTENTE

 RED A RETIRAR

 RED A RECONSTRUIR

 RED A RECONSTRUIR

 LINEA AEREA

 LINEA METALICA

 LINEA SUBTERRANEA

 T.M. (TORRE METALICA)

 C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCION)

 C.X. (CENTRO DE DISTRIBUCION Y MEDIDA)

 C.D.I. (CENTRO DE DISTRIBUCION INTENSIVAMENTE)

 RED EXISTENTE

 RED A RETIRAR

 RED A RECONSTRUIR

 RED A RECONSTRUIR

 LINEA AEREA

 LINEA METALICA

 LINEA SUBTERRANEA

 T.M. (TORRE METALICA)

 C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCION)

 C.X. (CENTRO DE DISTRIBUCION Y MEDIDA)

 C.D.I. (CENTRO DE DISTRIBUCION INTENSIVAMENTE)

 RED EXISTENTE

 RED A RETIRAR

 RED A RECONSTRUIR

 RED A RECONSTRUIR

 LINEA AEREA

 LINEA METALICA

 LINEA SUBTERRANEA

 T.M. (TORRE METALICA)

 C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCION)

 C.X. (CENTRO DE DISTRIBUCION Y MEDIDA)

 C.D.I. (CENTRO DE DISTRIBUCION INTENSIVAMENTE)

 RED EXISTENTE

 RED A RETIRAR

 RED A RECONSTRUIR

 RED A RECONSTRUIR

 LINEA AEREA

 LINEA METALICA

 LINEA SUBTERRANEA

 T.M. (TORRE METALICA)

 C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCION)

 C.X. (CENTRO DE DISTRIBUCION Y MEDIDA)

 C.D.I. (CENTRO DE DISTRIBUCION INTENSIVAMENTE)

 RED EXISTENTE

 RED A RETIRAR

 RED A RECONSTRUIR

 RED A RECONSTRUIR

 LINEA AEREA

 LINEA METALICA

 LINEA SUBTERRANEA

 T.M. (TORRE METALICA)

 C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCION)

 C.X. (CENTRO DE DISTRIBUCION Y MEDIDA)

 C.D.I. (CENTRO DE DISTRIBUCION INTENSIVAMENTE)

 RED EXISTENTE

 RED A RETIRAR

 RED A RECONSTRUIR

 RED A RECONSTRUIR

 LINEA AEREA

 LINEA METALICA

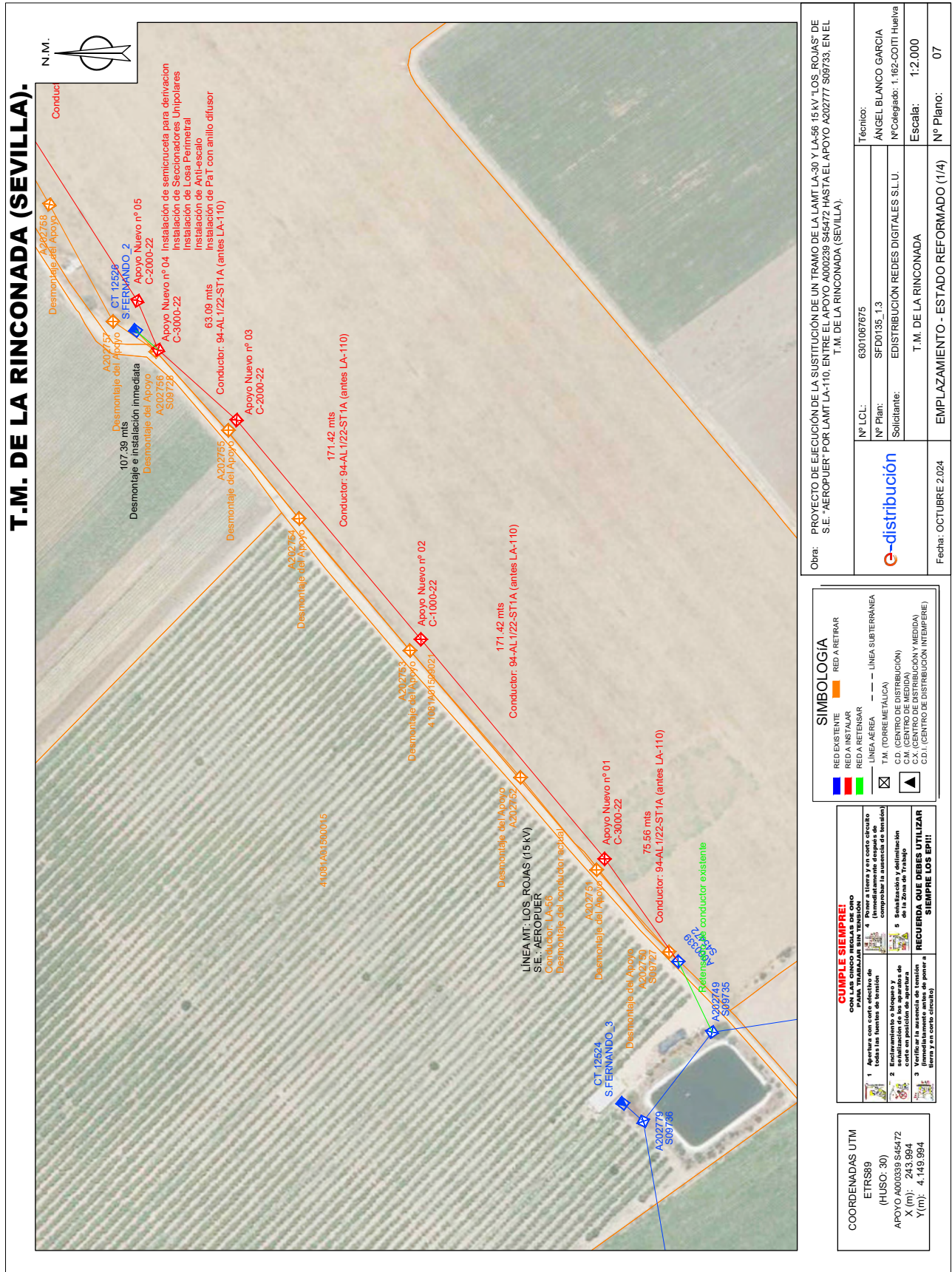
 LINEA SUBTERRANEA

 T.M. (TORRE METALICA)

 C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCION)

 C.X. (CENTRO DE DISTRIBUCION Y MEDIDA)

 C.D.I. (CENTRO DE DISTRIBUCION INTENSIVAMENTE)



	Nº LCL:	8301067875	Técnico:
	Nº Plan:	SF00135_1,3	ÁNGEL BLANCO GARCÍA
	Solicitante:	EDUSTRIBUCION REDES DIGITALES S.L.U	Nº Colegado: 1.182-COITI Huella
	T.M. DE LA RINCONADA		Escala: 1:2.000
Fecha: OCTUBRE 2.024	EMPLAZAMIENTO.- ESTADO REFORMADO (2/4)		
			Nº Plano: 08

SIMBOLOGIA

RED EXISTENTE

RED A RETRAER

RED A INSTALAR

RED A RETENSAR

— LINEA AEREA —

☒ T.M. (TORRE METALICA)

— LINEA SUBTERRANEA —

C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCION)

C.M. (CENTRO DE MEDICION)

C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCION Y MEDICION)

C.J. (CENTRO DE DISTRIBUCION INTERMEDIA)

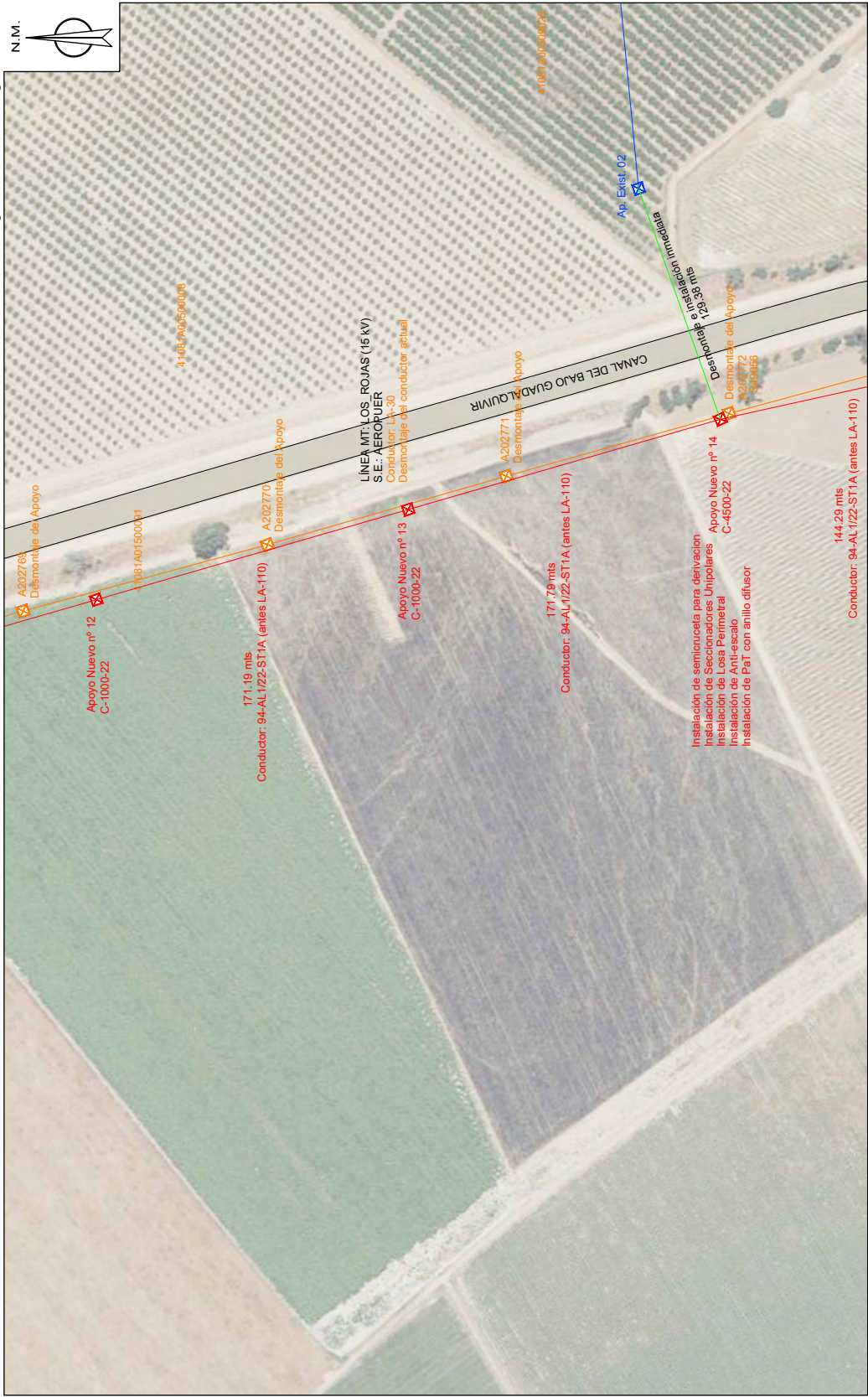
CUMPLE SIEMPRE!

CON LAS OCHO REGLAS DE ORO PARA TRABAJAR SIN TENSION

	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6

22SEP1357 PROJ SUST LAMT SC

T.M. DE LA RINCONADA (SEVILLA).



RED EXISTENTE

RED A INSTALAR

RED A RETENSA

RED A RETIRAR

RED EXISTENTE

RED A INSTALAR

RED A RETENSA

RED A RETIRAR

LINEA METALICA

LINEA AEREA

LINEA METALICA

LINEA AEREA

TI. (TORRE METALICA)

TI. (TORRE AEREA)

TI. (TORRE METALICA)

TI. (TORRE AEREA)

C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCION)

C.X. (CENTRO DE DISTRIBUCION Y MEDIDA)

C.D.I. (CENTRO DE DISTRIBUCION INTENSIVAMENTE)

C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCION)

C.X. (CENTRO DE DISTRIBUCION Y MEDIDA)

C.D.I. (CENTRO DE DISTRIBUCION INTENSIVAMENTE)

1. Apertura con corte eléctrico de todas las fuentes de tensión



2. Encadenamiento o bloqueo y señalización de los aparatos de maniobra



3. Verificación de la ausencia de tensión (inmediatamente antes de poner a tierra y en caso contrario)



4. Poner a tierra y en caso contrario (inmediatamente después de la maniobra)



5. Retirada de la zona de trabajo

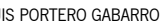


RECUERDA QUE DEBES UTILIZAR SIEMPRE LOS BPI!!

RECUERDA QUE DEBES UTILIZAR SIEMPRE LOS BPI!!

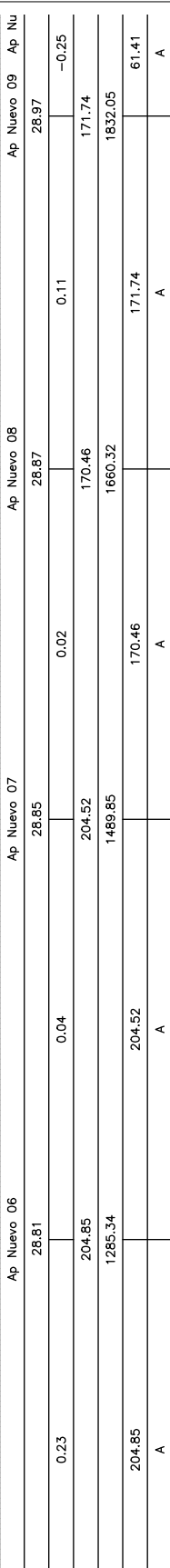
Obra: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DE UN TRAMO DE LA LAMT LA-30 Y LA-58 15 kV LOS ROJAS DE S.E. AEROPUER POR LAMT LA-110, ENTRE EL APOYO A00238 S45472 HASTA EL APOYO A202777 S08733, EN EL T.M. DE LA RINCONADA (SEVILLA).		Técnico: 6301087875	
Nº LCI: 6301087875		Nº Plan: SFD0135. 1.3	
Solicitante: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.		Nº Colegiado: 1.162-COTI Huelva	
Fecha: OCTUBRE 2,024		Escala: 1:2.000	
EMPLAZAMIENTO - ESTADO REFORMADO (3/4)		Nº Plano: 09	





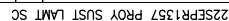
PEGVE8XW45B8NW3PATEBDJYDBMMF2A

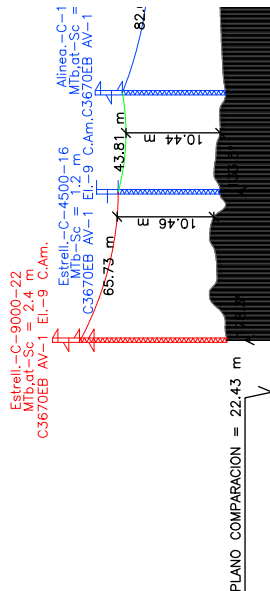
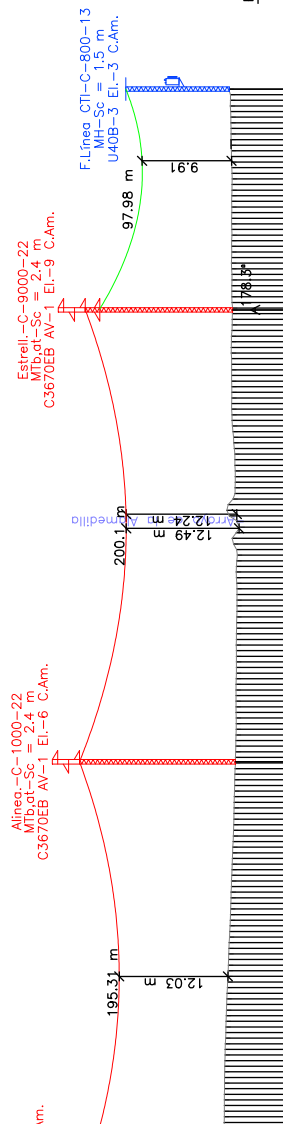
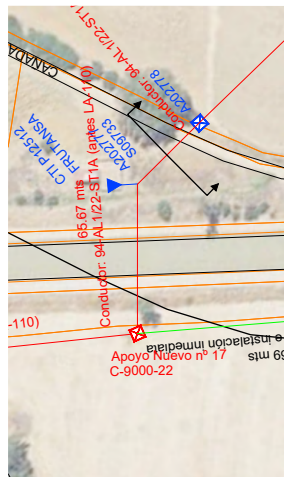
<https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/>



</

22SEP1357 PROY SUST LAMT SC

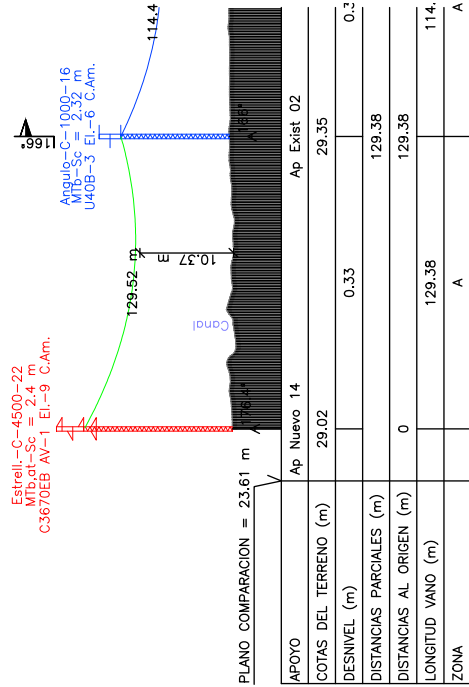
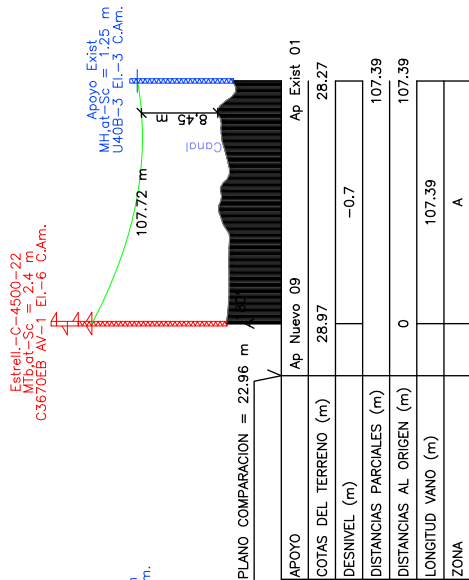




APoyo	Ap Nuevo	17	A202777	A202778
COTAS DEL TERRENO (m)	27.43		28.25	27.6
DESNIVEL (m)		0.82	-0.66	0
DISTANCIAS PARCIALES (m)			65.67	43.81
DISTANCIAS AL ORIGEN (m)	0		65.67	109.48
LONGITUD VANO (m)		65.67		43.81
ZONA		A	A	A

	Nº LCL:	6301067675	Técnico:	AN GEL BLANCO GARCIA
	Nº Plan:	SFD0135_1.3	Nº Colegiado:	1.462.0011 Huérfano
	Solicitante:	E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.	Escala:	H1/2.000 V1/500
		T.M. DE LA RINCONADA	Nº Plano:	11/4
Fecha: OCTUBRE 2.024	DETALLE DE PLANTA PERFIL LAMT S/C (4/4)			

22SEP1357 PROJ SUST LAMT SC



SIMBOLOGÍA GRÁFICA	
●	Entronque en vano flojo
☒	Apoyo de perfiles metálicos
□	Apoyo de hormigón vibrado
□	Apoyo de hormigón vibrado hueco

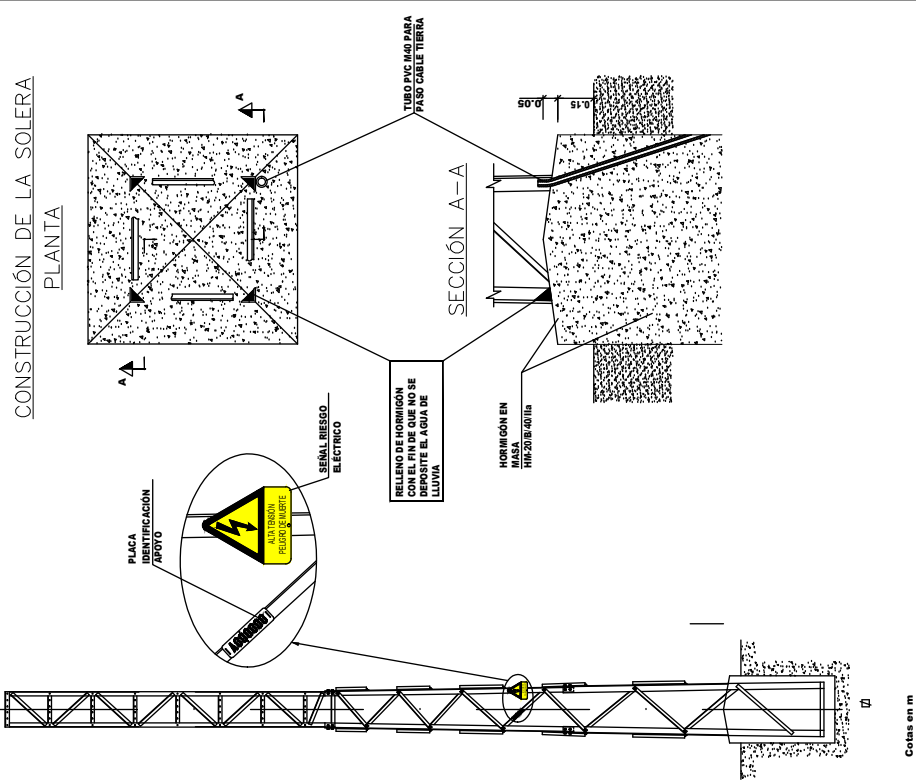
SIMBOLOGÍA	
	RED EXISTENTE
	RED A RETRAER
	RED A INSTALAR
	RED A RETENSAR
	LÍNEA AÉREA
	T.M. (TORRE METALICA)
	C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN)
	C.M. (CENTRO DE MEDIDA)
	C.X. (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN Y MEDIDA)
	C.D.I. (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN INTERPERE)
	LÍNEA SUBTERRÁNEA

Obra:

e-distribución	Nº LCL:	6301067675	Técnico:	ANGEL BLANCO GARCIA
	Nº Plan:	SFD013E_1,3		Nº Codigo: 1.162-COTI Huella
	Solicitante:	EDISTRIBUCION REDES DIGITALES S.L.U.		
		T.M. DE LA RINCONADA		Escala: H12.000 V1/500
Fecha: OCTUBRE 2 024	DETALLE DE PLANTA PERFIL LAMT DERIVACION		Nº Plano:	12

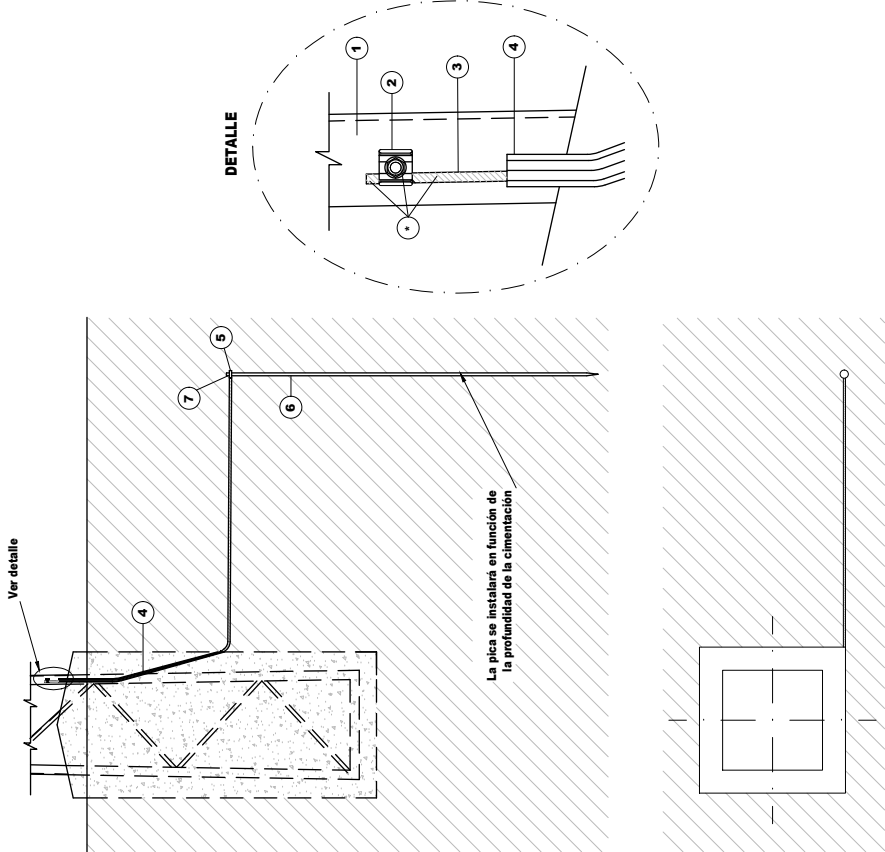
12

Apoyo nº	Terreno	Tipo	Cimentación					Volúmenes	
			Lado A	Lado B	Alto				
			m	m	m	Excavaci. m³	Hormigón v m³		
Apoyo Nuevo nº 01	Normal	Monobloque	1,64	1,64	2,55	6,86	7,39		
Apoyo Nuevo nº 02	Normal	Monobloque	1,66	1,66	1,95	5,37	5,79		
Apoyo Nuevo nº 03	Normal	Monobloque	1,66	1,66	2,30	6,34	6,83		
Apoyo Nuevo nº 04	Normal	Monobloque	1,64	1,64	2,55	6,86	7,39		
Apoyo Nuevo nº 05	Normal	Monobloque	1,66	1,66	2,30	6,34	6,83		
Apoyo Nuevo nº 06	Normal	Monobloque	1,66	1,66	1,95	5,37	5,79		
Apoyo Nuevo nº 07	Normal	Monobloque	1,66	1,66	2,80	7,72	8,32		
Apoyo Nuevo nº 08	Normal	Monobloque	1,66	1,66	1,95	5,37	5,79		
Apoyo Nuevo nº 09	Normal	Monobloque	1,66	1,66	2,80	7,72	8,32		
Apoyo Nuevo nº 10	Normal	Monobloque	1,66	1,66	2,80	7,72	8,32		
Apoyo Nuevo nº 11	Normal	Monobloque	1,66	1,66	2,30	6,34	6,83		
Apoyo Nuevo nº 12	Normal	Monobloque	1,66	1,66	1,95	5,37	5,79		
Apoyo Nuevo nº 13	Normal	Monobloque	1,66	1,66	1,95	5,37	5,79		
Apoyo Nuevo nº 14	Normal	Monobloque	1,66	1,66	2,80	7,72	8,32		
Apoyo Nuevo nº 15	Normal	Monobloque	1,66	1,66	2,80	7,72	8,32		
Apoyo Nuevo nº 16	Normal	Monobloque	1,62	1,62	2,00	5,25	5,66		
Apoyo Nuevo nº 17	Normal	Monobloque	2,44	2,44	2,95	17,56	18,93		



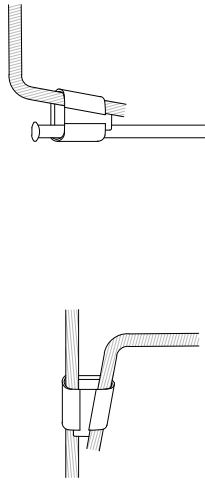
Obra:	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DE UN TRAMO DE LA LAMT LA-30 Y LA-56 15 KV "LOS ROJAS" DE S.E. "AEROPUERTO POR LAMT LA-110, ENTRE EL APOYO A000238 S45472 HASTA EL APOYO A202777 S08733, EN EL			
	Nº LCL:	6301067675	Técnico:	ÁNGEL BLANCO GARCÍA
	Nº Plan:	SFD0135. 1.3	Nº Colegiado:	1.162 - COITHUELVA
	Solicitante:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.	Nº Escala:	5/E
Fecha: OCTUBRE 2,024		CIMENTACIÓN PARA APOYOS METÁLICOS		Nº Plano: 13

APOYOS NO FRECUENTADOS

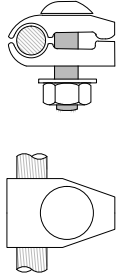


- 1 Apoyo
2 Conector p.a.t. para 2 cables de Cu de 35 a 50mm²
3 Cable desnudo de 50mm² enterrado a una profundidad de 0,5m
4 Tubo PVC M-40
5 Conector impact o grapa
6 Pica de acero cobreado de 2m Ø14,6 mm
7 Cinta protección anticorrosiva
- * El conector y el conductor de cobre visible se cubrirán primero con la cinta autovulcanizable y segundo con la cinta adhesiva de PVC
- NOTA:
La disposición de la pica de puesta a tierra es en función de la resistividad del terreno tomada en proyecto y que si dicha resistividad variara podrá variar el número de picas instaladas.

CONECTORES IMPACT PARA ENLACES Cu/Cu Y CUPICA EN PUESTA A TIERRA



GRAPA CONEXIÓN CABLE DE TIERRA A APOYO



NOTA

- Las Puestas a Tierra de los Apoyos cumplirán lo establecido en el Apartado 7 de la ITC-LAT-07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión
- Cada Apoyo llevará mínimo 4 picas
- Desde el anillo cerrado se realizarán 2 conexiones a la estructura del apoyo, uno por montante

Obra: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DE UN TRAMO DE LA LAMT LA-30 Y LA-56 15KV "LOS ROJAS" DE S.E. "AEROPUERTO POR LAMT LA-110, ENTRE EL APOYO A000238 S45472 HASTA EL APOYO A202777 S08733, EN EL

	Nº LCL:	6301067675	Técnico:	ÁNGEL BLANCO GARCÍA
	Nº Plan:	SFD0135: 1.3	Nº Colegiado:	1.162 - COITI HUELVA
	Solicitante:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.	Nº Colegiado:	1.162 - COITI HUELVA
		T.M. DE LA RINCONADA		Escala: 5/E

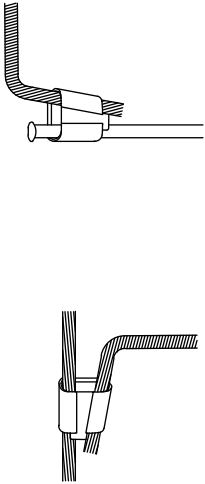
Fecha: OCTUBRE 2,024

PUESTA A TIERRA-APOYOS NO FRECUENTADOS

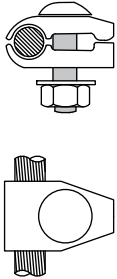
Nº Plano: 14

APOYOS FRECUENTADOS

CONECTORES AMPACT PARA ENLACES Cu/Cu Y Cu/PICA EN PUESTA A TIERRA



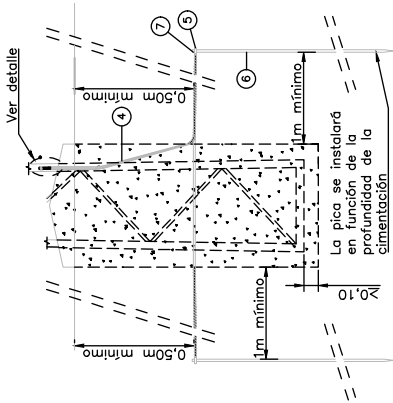
GRAPA CONEXIÓN CABLE DE TIERRA A APOYO



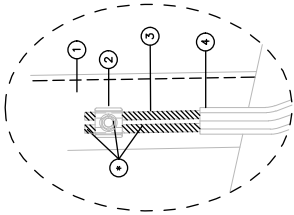
NOTA

- Las Puestas a Tierra de los 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 picas
- Desde el anillo cerrado se realizaran 2 conexiones a la estructura del apoyo.

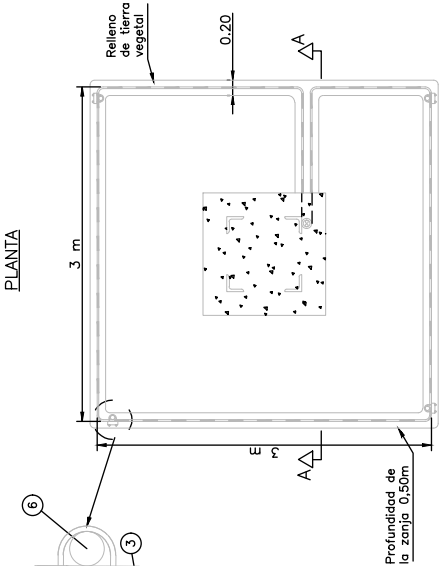
SECCIÓN A-A



DETALLE



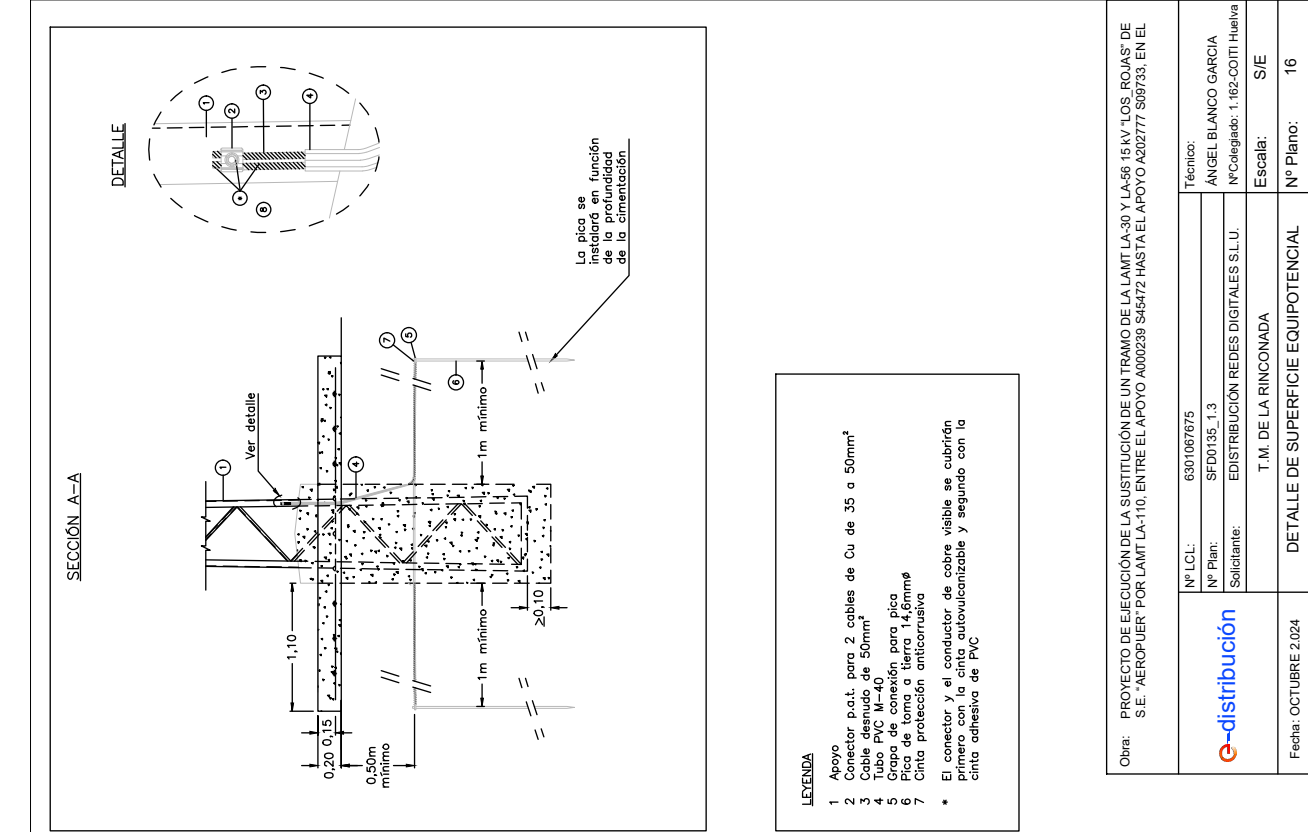
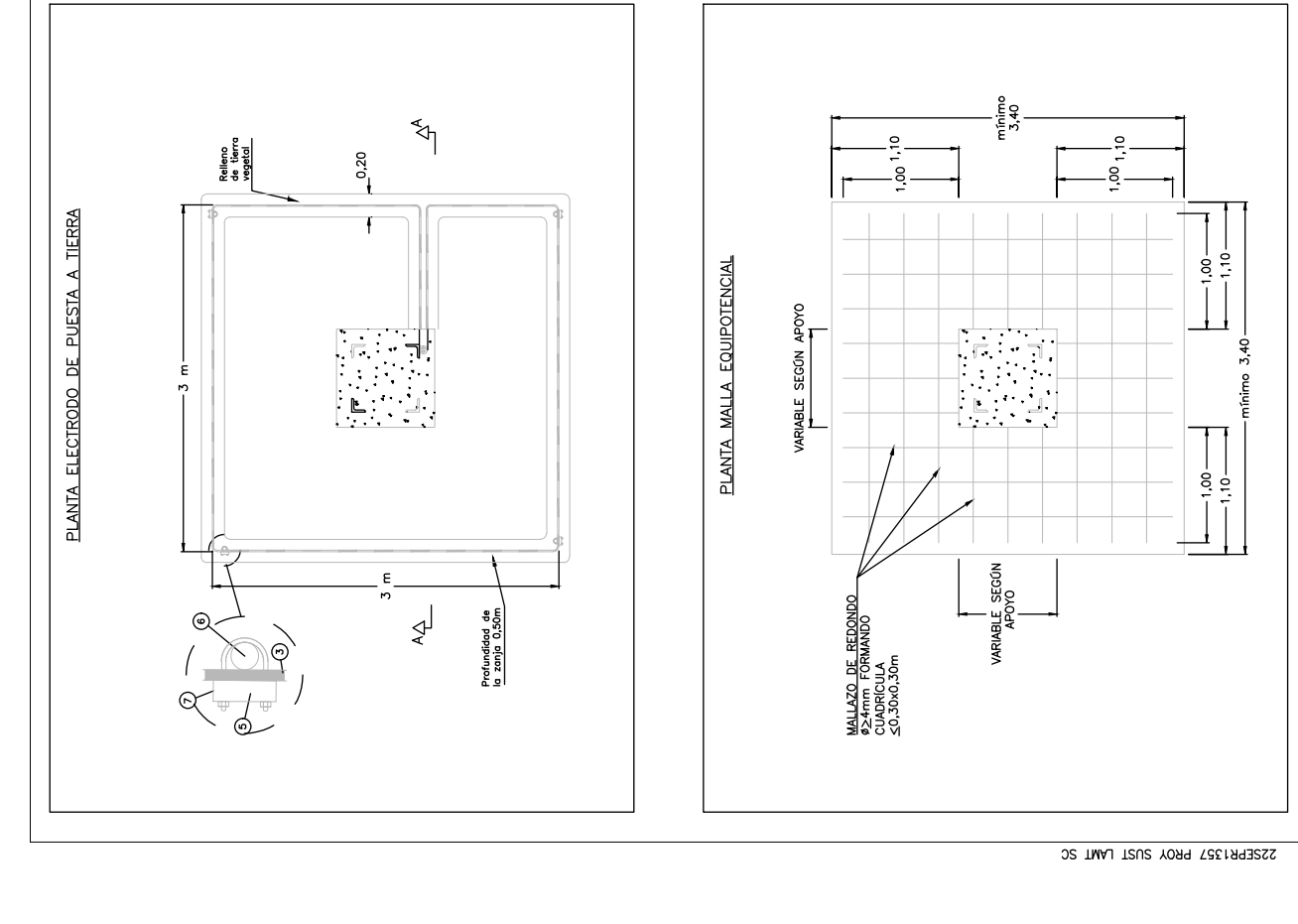
PLANTA



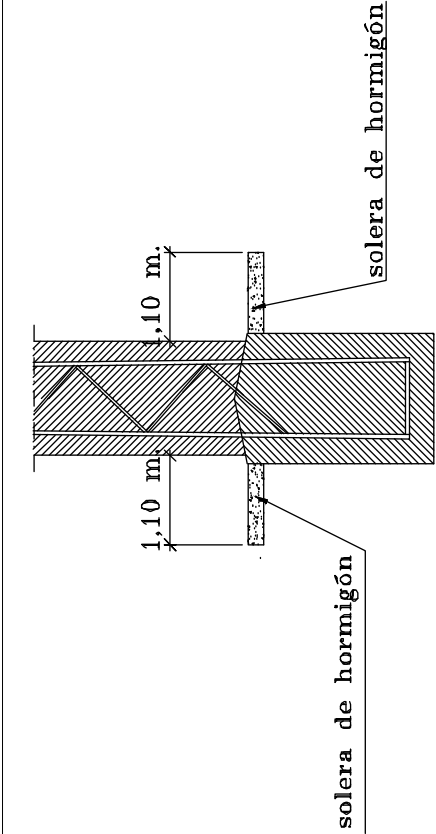
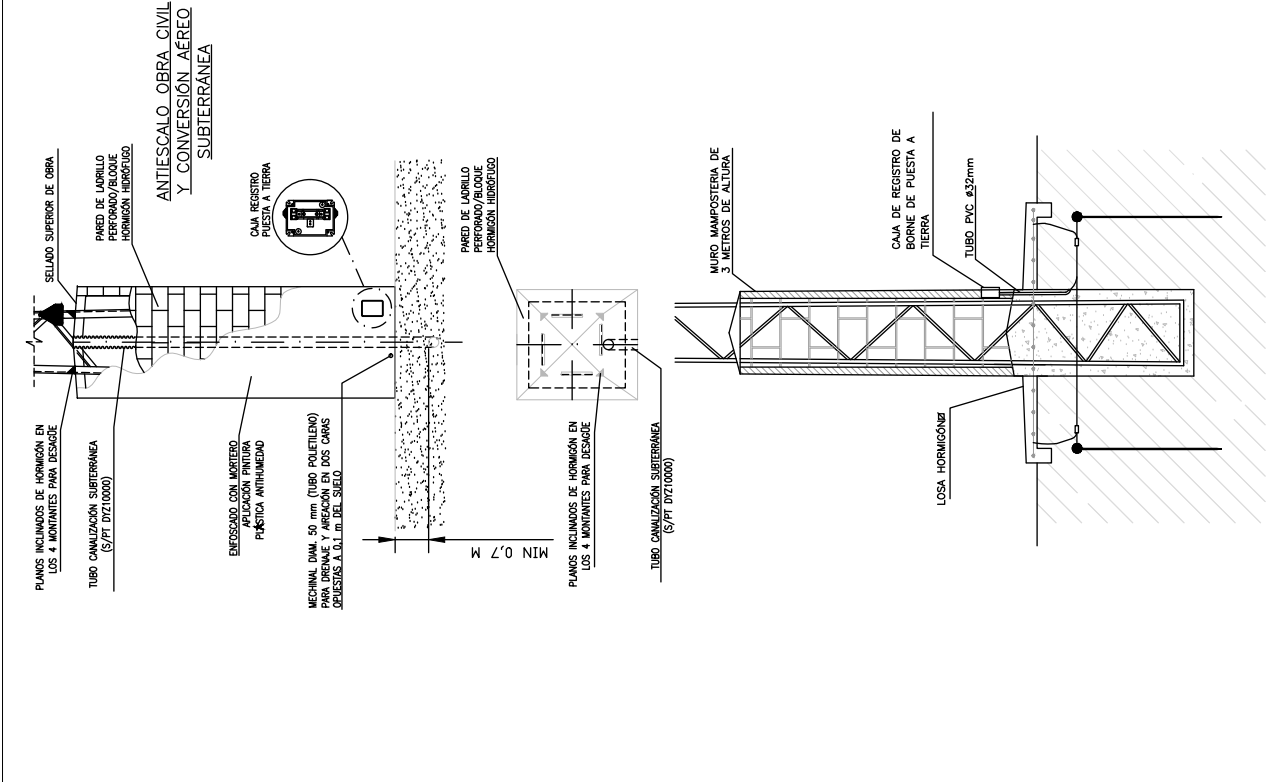
- 1 Apoyo
 - 2 Conector p.a.t. para 2 cables de Cu de 35 a 50mm²
 - 3 Cable desnudo de 50mm²
 - 4 Tubo PVC M-40
 - 5 Grapa de conexión para pica
 - 6 Pica de toma a tierra 14,6mmø
 - 7 Cinta protección anticorrosiva
- * El conector y el conductor de cobre visible se cubrirán primero con la cinta autovulcanizable y segundo con la cinta adhesiva de PVC

Obra: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DE UN TRAMO DE LA LAMT LA-30 Y LA-56 15 KV "LOS ROJAS" DE S.E. "AEROPUERTO POR LAMT LA-110, ENTRE EL APOYO A000238 S45472 HASTA EL APOYO A202777 S08733, EN EL

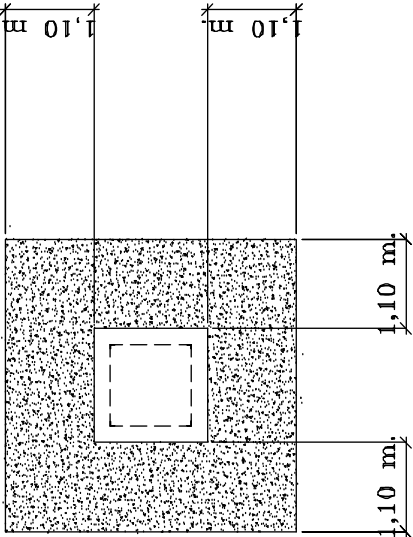
	Nº LCL:	6301067675	Técnico:	
	Nº Plan:	SFD0135. 1.3		ÁNGEL BLANCO GARCÍA
	Solicitante:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.		Nº Cedido: 1.162-COTI Huelva
		T.M. DE LA RINCONADA		Escala: S/E
Fecha: OCTUBRE 2,024		DETALLE DE PaT AP. FRECUENTADO/MANIOBRA		Nº Plano: 15



22SEP1357 PROV SUST LAMT SC

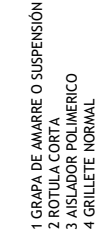


LOSA PERIMETRAL



Obra: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DE UN TRAMO DE LA LAMT LA-30 Y LA-56 15 KV "LOS ROJAS" DE S.E. "AEROPUERTO POR LAMT LA-110, ENTRE EL APOYO A000238 S45472 HASTA EL APOYO A202777 S08733, EN EL

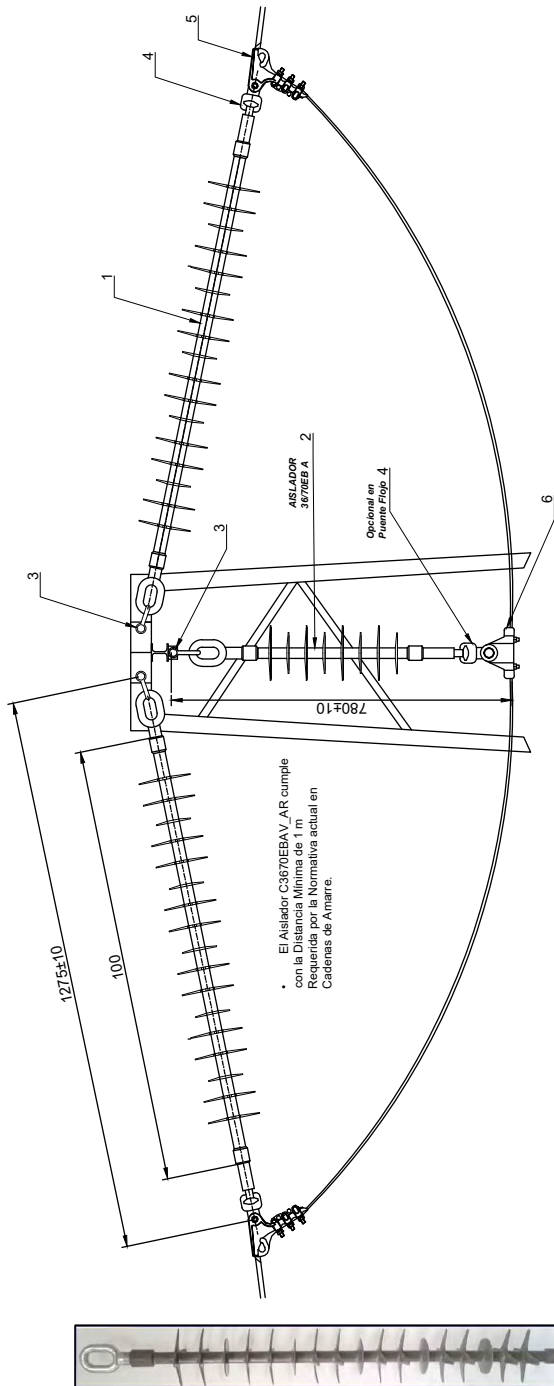
	Nº LCL:	6301067675	Técnico:	
	Nº Plan:	SFD0135. 1.3		ÁNGEL BLANCO GARCÍA
	Solicitante:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.	Nº Colegado:	1.162-COTI Huelva
T.M. DE LA RINCONADA			Escala:	S/E
Fecha: OCTUBRE 2,024			Nº Plano:	17



22SEP1357 PROJ SUST LAMT SC

Obra: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DE UN TRAMO DE LA LAMT LA-30 Y LA-56 15 kV "LOS ROJAS" DE S.E. "AEROPUER" POR LAMT LA-110, ENTRE EL APOYO A000239 S45472 HASTA EL APOYO A20777 S09733, EN EL

	Nº LCL: 6301067875 Nº Plan: SFD0135_1,3 Solicitante: EDIFICACIÓN REDES DIGITALES S.L.U.	Técnico: ÁNGEL BLANCO GARCÍA Nº Colegiado: 1.162 - COITI HUELVA
	T.M. DE LA RINCONADA	Escala: S/E
Fecha : OCTUBRE 2.024	DETALLES DE PROTECCIÓN DE AVIFAUNA	Nº Plano: 18



MARCA	DESCRIPCION
1	AISLADOR C3670EBAV_AR
2	AISLADOR C3670EBA
3	GRILLETE GN
4	ROTULA R-16
5	GRAPA DE AMARRE
6	GRAPA DE SUSPENSION

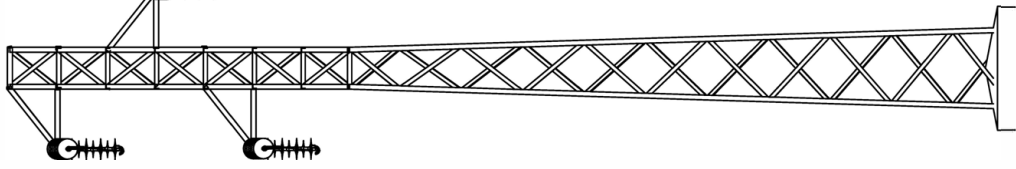
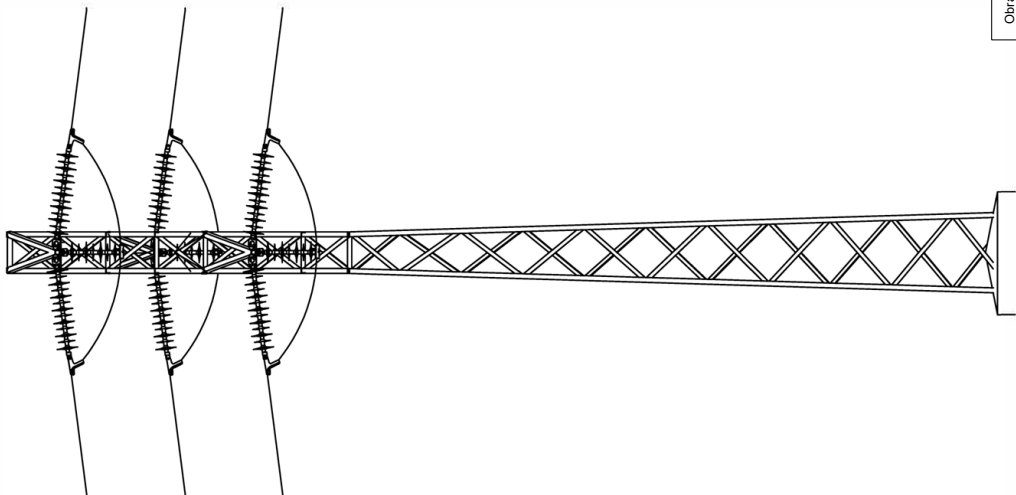
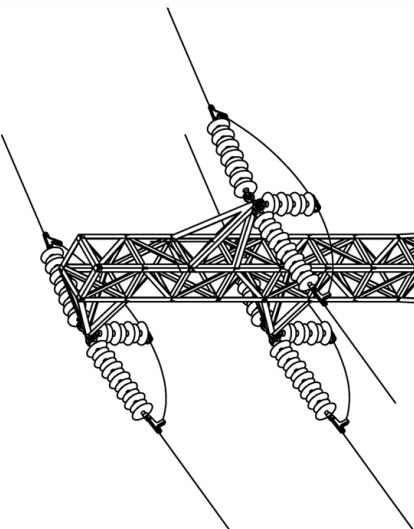
CADENA DE UN SOLO CUERPO - SIN ALARGADERAS METÁLICAS
AISLAMIENTO POLIMÉRICO CONTINUO
MAYOR FACILIDAD DE MONTAJE - NO ARTICULADA
MENOR PESO : 3.16 Kg Vs. 11.6 kg.
FÁCIL DETECCIÓN PUNTOS CALIENTES - AVERÍAS
ECONÓMICAMENTE MUY COMPETITIVA

Cadena Completa
Ref. CAD36PGS
Alineación

El Aislador 36/70EBA cumple con la Distancia Mínima de 0.75 m Requerida por la Normativa actual en Cadenas de Suspensión/Alineación.

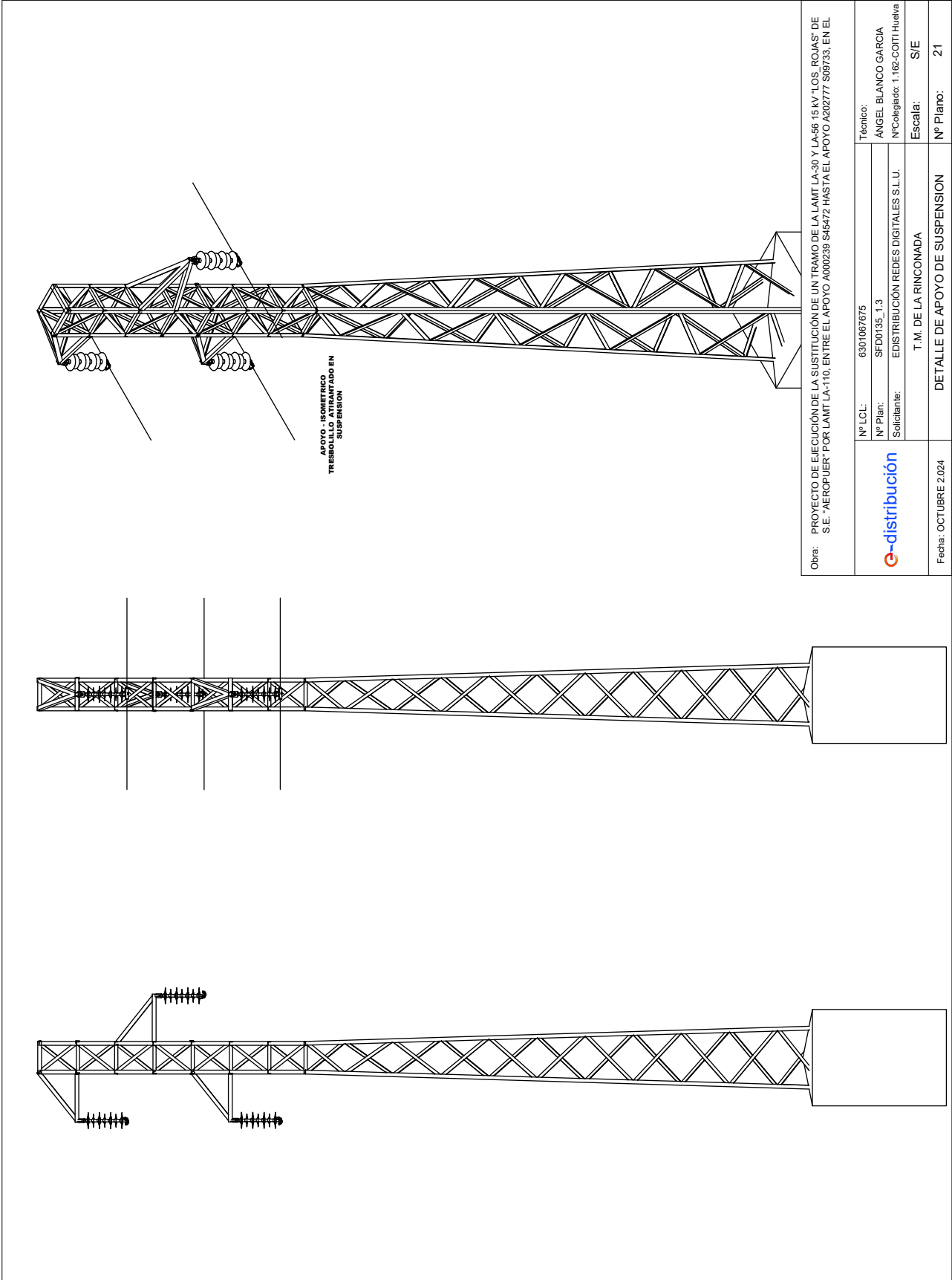
	Otra: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DE UN TRAMO DE LA LAMT LA-30 Y LA-56 15 KV "LOS ROJAS DE S.E. AEROPUERTO POR LAMT LA-110, ENTRE EL APOTO A000239 546472 HASIETA EL APOTO A202777 509733; EN EL				
	Nº LCL:	6301067675	Técnico:	ÁNGEL BLANCO GARCÍA	
	Nº Plan:	SF D0138_1,3		Nº Cedido:	1.162-COITI Huelva
	Solicitante:				
		T.M. DE LA RINCONADA			
Fecha:	OCTUBRE 2 024	DETALLE DE CADENA DE AMARRE	Nº Plano:	19	

22SEPR1357 PROV SUSLT LAMT SC

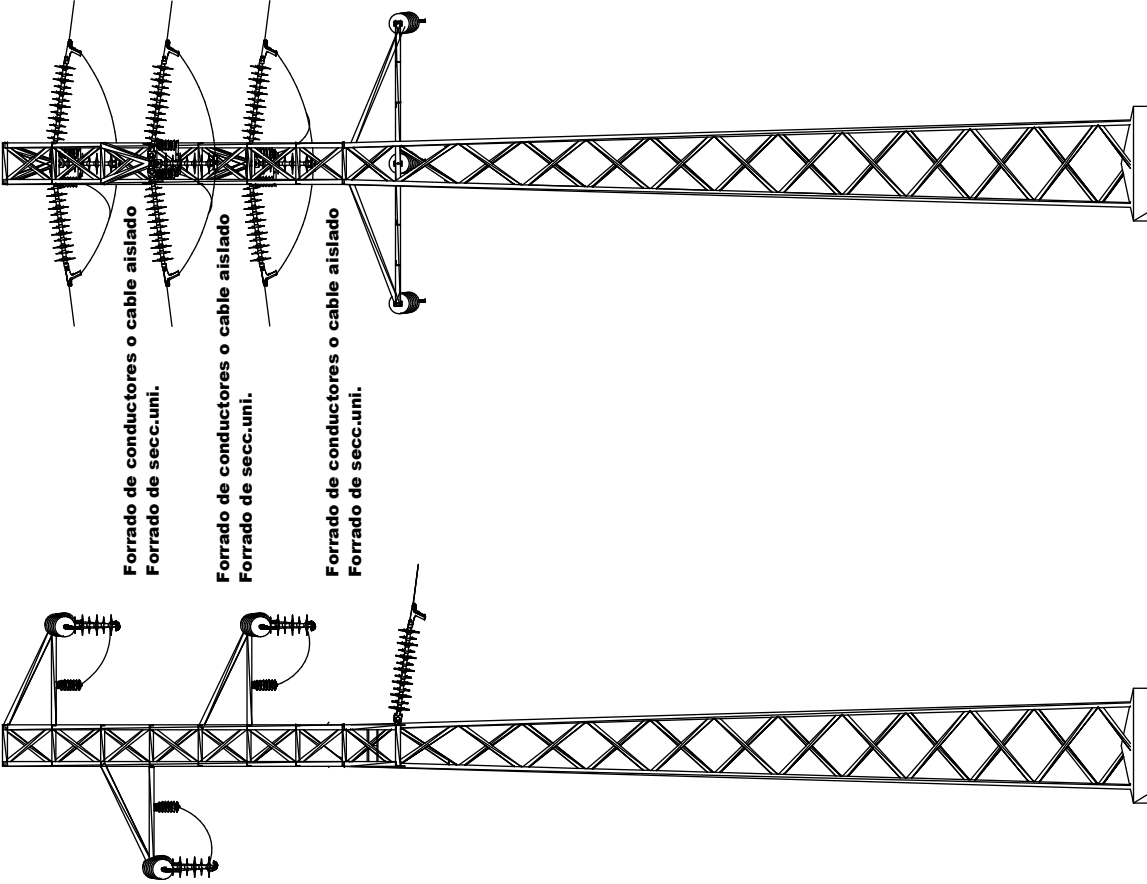


Otra: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DE UN TRAMO DE LA LAMT LA-30 Y LA-56 15 kV "LOS ROJAS" DE S.E. "AEROPUER" POR LAMT LA-110, ENTRE EL APOYO A000239 S46472 HASTA EL APOYO A202777 S09733, EN EL

	Nº LCL:	6301067675	Técnico:	ÁNGEL BLANCO GARCÍA
	Nº EXP.:	SFD0135_1.3		
	Solicitante:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U.	Nº colegiado:	1.162 "COTI HUELVA"
			Escala:	S/E
Fecha: OCTUBRE 2.024			Nº Plano:	20



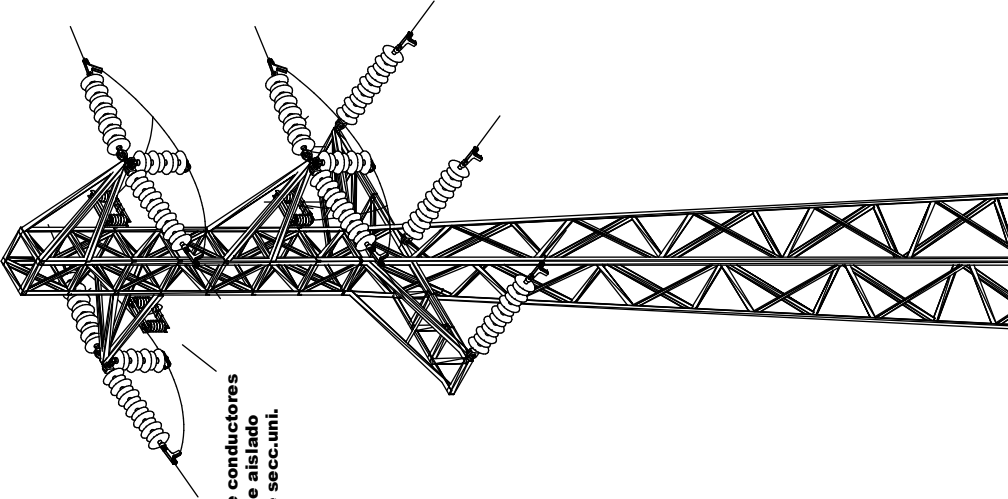
Obra: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DE UN TRAMO DE LA LAMT LA-30 Y LA-56 15 KV "LOS ROJAS" DE S.E. "AEROPUER POR LAMT LA-110, ENTRE EL APOYO A000238 S45472 HASTA EL APOYO A202777 S08733, EN EL		Técnico: ÁNGEL BLANCO GARCIA	
Nº LCL: 6301067675		Nº Plan: SFD0135. 1.3	
Nº Plan: SFD0135. 1.3		Solicitante: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.	
Solicitante: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.		T.M. DE LA RINCONADA	
Fecha: OCTUBRE 2,024		Escala: S/E	
DETALLE DE APOYO DE SUSPENSION		Nº Plano: 21	



Forrado de conductores o cable aislado
Forrado de secc.uni.

Forrado de conductores o cable aislado
Forrado de secc.uni.

Forrado de conductores o cable aislado
Forrado de secc.uni.



Forrado de conductores o cable aislado
Forrado de secc.uni.



Nº LCL: 6301067675

Nº Exp.: SFD0135. 1.3

Solicitante: EDISTRIBUCION REDES DIGITALES S.L.U.

Técnico: ÁNGEL BLANCO GARCÍA

Nº Colegado: 1.162-COTI Huelva

Escala: S/E

Nº Plano: 22

Obra: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DE UN TRAMO DE LA LAMT LA-30 Y LA-56 15 KV "LOS ROJAS" DE S.E. "AEROPUERTO POR LAMT LA-110, ENTRE EL APOYO A000238 S45472 HASTA EL APOYO A202777 S08733, EN EL

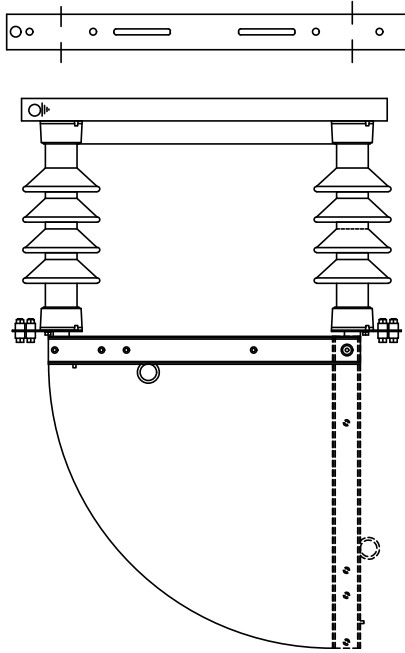
Fecha: OCTUBRE 2,024

DETALLE DE APOYO DE DERIVACIÓN

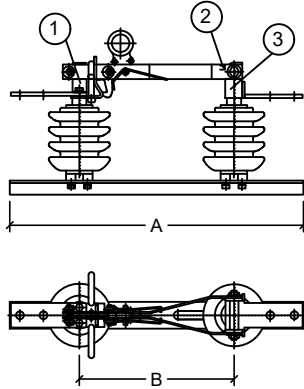
22SEPR1357 PROV SUST LAMT SC

22SEPR1357 PROV SUST LAMT SC

22SEPR1357 PROY SUST LAMT SC



SECCIONADOR UNIPOLAR



- ① Contacto superior (Bronce estañado)
② Limitador de Abertura (90° o 165°)
③ Contacto Interior (Bronce estañado)

TENSIÓN MÁX. (kV)	CORRIENTE NOMINAL (A)	BIL (kV)	CORRIENTE CC (kA)	A mm	B mm
24	200	125	16 40	550	328
	400				
	630				
36	200	170	16 40	715	482
	400				
	630				

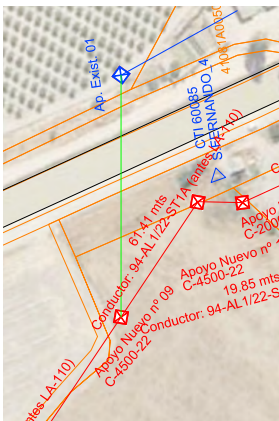
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

- CONTACTOS ESTAÑADOS
- TRAVA DE SEGURIDAD CONTRA ABERTURA ACCIDENTAL.
- ABERTURA DE 90° O 165°
- MONTAJE HORIZONTAL O VERTICAL
- BASE EN ACERO GALVANIZADO O FºGº
- LÁMINAS EN COBRE ELECTROLÍTICO DE ALTA CONDUCTIVIDAD
- GANCHO PARA UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTA DE ABERTURA EN CARGA
- TERMINALES SEGÚN NEMA - AISLADOR SOPORTE

Obra: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DE UN TRAMO DE LA LAMT LA-30 Y LA-56 15 kV "LOS ROJAS" DE S.E. "AEROPUER" POR LAMT LA-110, ENTRE EL APOYO A000239 S45472 HASTA EL APOYO A202777 S09733, EN EL

	Nº LCL: 6301067675	Técnico:
	Nº Plan: SFD0135_1.3	ÁNGEL BLANCO GARCIA
	Solicitante: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.	NºColegiado: 1.162-COITI Huelva
T.M. DE LA RINCONADA		Escala: S/E
Fecha: OCTUBRE 2.024	DETALLE DE SECCIONADOR UNIPOLAR ENCAPSULADO	Nº Plano: 23

Documento 1 de 1.Firmado por: BLANCO GARCIA ANGEL - 44221626D. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios. Número de serie del certificado firmante: 124.468.049.900.194.373.018.807.715.347.432.476.030. Fecha de emisión de la firma: 31/10/24 9:38
Código de integridad (alg. SHA-256): 96d89d5e36835f329507d4ef6fad0b47a9869b4ecd48e06c2a03e014a3e2402
Página 124 de un total de 129 página(s). Versión imprimible con información de firma.



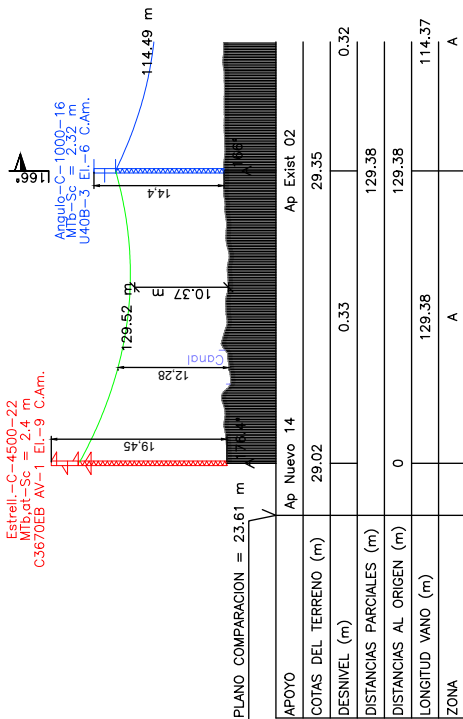
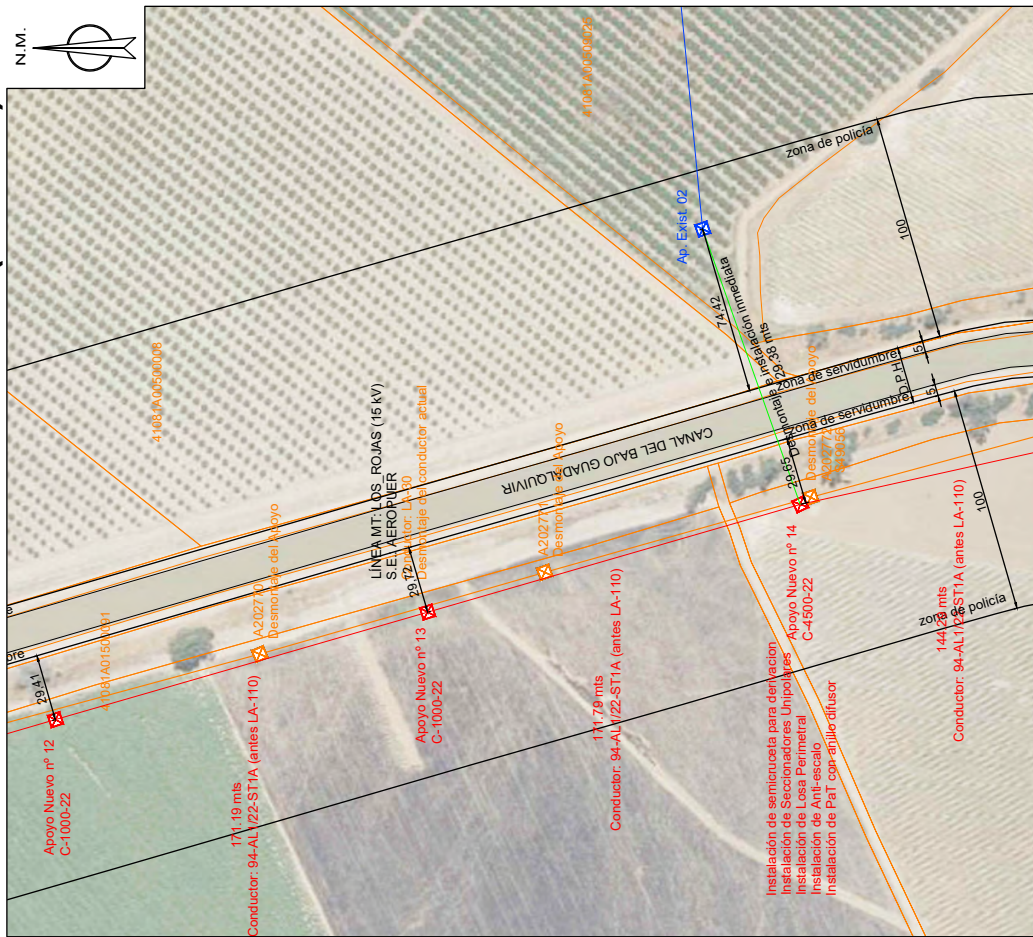
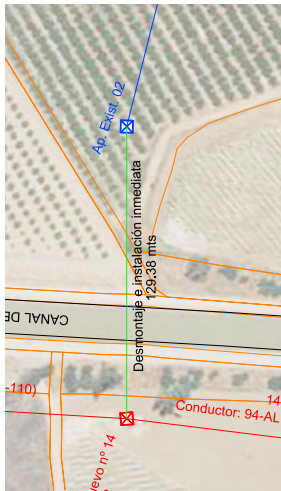
PLANO COMPARACION = 22.96 m		Ap Nuevo 09	Ap Exist 01
APOYO			
COTAS DEL TERRENO (m)	28.97	28.27	
DESNIVEL (m)		-0.7	
DISTANCIAS PARCIALES (m)			107.39
DISTANCIAS AL ORIGEN (m)	0		107.39
LONGITUD VANO (m)		107.39	
ZONA		A	

[illegible]

	Nº LCL:	6301067675	Técnico:	ANGEL BLANCO GARCIA
	Nº Plan:	EDF0195_1,3		Nº Colegado: 1.182-COTI Huel
	Solicitante:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.		
		T.M. DE LA RINCONADA	Escala:	1:2.000
Fecha: OCTUBRE 2 024		AFECCIÓN Nº 01.-C.H.G. (Canal 1/3)		Nº Plano: 24

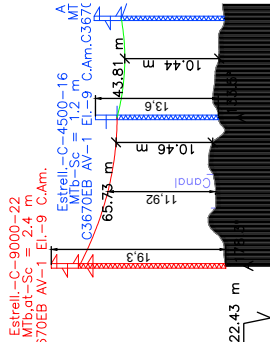
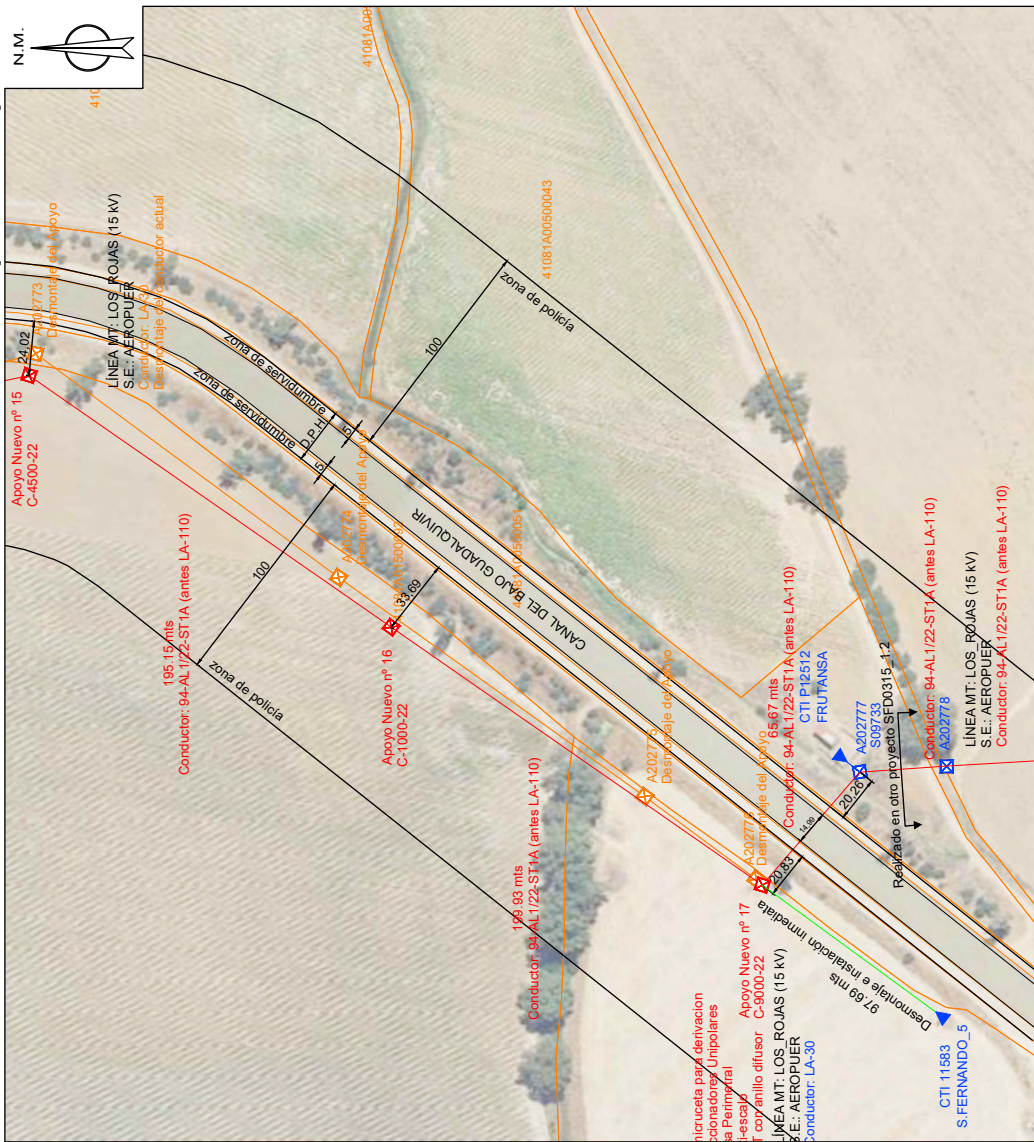
Nº Reg. Entrada: 202599900240535. Fecha/Hora: 10/01/2025 11:07:59

T.M. DE LA RINCONADA (SEVILLA).

[illegible]

	Nº LCL:	6301087675	Técnico:	ANGEL BLANCO GARCIA
	Nº Plant:	SFD0135_1,3		Nº Colegado: 1.162-COIT1 Nueva
	Solicitante:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.		
	T.M. DE LA RINCONADA			Escala: 1:2.000
Fecha: OCTUBRE 2.024	AFECCIÓN Nº 01.- C.H.G. (Canal 2/3)			Nº Plano: 25

T.M. DE LA RINCONADA (SEVILLA).



PLANO COMPARACION = 22.43 m

APOYO	Ap Nuevo 17	A202777	A2027
COTAS DEL TERRENO (m)	27.43	28.25	27.6
DESNIVEL (m)	0.82	-0.66	
DISTANCIAS PARCIALES (m)		65.67	43.8
DISTANCIAS AL ORIGEN (m)	0	65.67	109.4
LONGITUD VANO (m)		A	43.81
ZONA		A	A

SIMBOLOGIA

RED EXISTENTE

RED A INSTALAR

RED A RETIRAR

RED A RETENSA

LINEA AEREA

LINEA SUBTERRANEA

T.M. (TORRE METALICA)

C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCION)

C.X. (CENTRO DE DISTRIBUCION Y MEDIDA)

C.D.I. (CENTRO DE DISTRIBUCION INTENSIVAMENTE)

RED EXISTENTE

RED A INSTALAR

RED A RETIRAR

RED A RETENSA

LINEA AEREA

LINEA SUBTERRANEA

T.M. (TORRE METALICA)

C.D. (CENTRO DE DISTRIBUCION)

C.X. (CENTRO DE DISTRIBUCION Y MEDIDA)

C.D.I. (CENTRO DE DISTRIBUCION INTENSIVAMENTE)

CUMPLE SIEMPRE!

1. Apertura con corte eléctrico de todo el cableado existente (inmediatamente después de la instalación de la nueva línea).

2. Encendido de la línea nueva y verificación de la tensión de la línea nueva.

3. Verificación de la tensión de la línea nueva y de la línea existente.

4. Poner a tierra y en corto circuito (inmediatamente después de la instalación de la nueva línea).

5. Encendido de la línea nueva y verificación de la tensión de la línea nueva.

6. Encendido de la línea nueva y verificación de la tensión de la línea nueva.

7. Encendido de la línea nueva y verificación de la tensión de la línea nueva.

8. Encendido de la línea nueva y verificación de la tensión de la línea nueva.

9. Encendido de la línea nueva y verificación de la tensión de la línea nueva.

10. Encendido de la línea nueva y verificación de la tensión de la línea nueva.

RECORDAR QUE DEBES UTILIZAR SIEMPRE LOS BPI!!

COORDENADAS UTM

ETRS89

(HUSO: 30)

APOYO A202777 S09733

X (m): 245.043

Y (m): 4.149.248

Obra: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DE UN TRAMO DE LA LAMT LA-30 Y LA-56 15 KV "LOS ROJAS" DE S.E. "AEROPUER POR LAMT LA-110, ENTRE EL APOYO A000238 S45472 HASTA EL APOYO A202777 S09733, EN EL T.M. DE LA RINCONADA (SEVILLA).

Nº LCL: 6301067675

Nº Plan: SFD0135. 1.3

Solicitante: EDISTRIBUCION REDES DIGITALES S.L.U.

Escala: 1:2.000

Nº Plano: 26

Técnico: ANGELO BLANCO GARCIA

Nº Colegiado: 1.162-COTI Huelva

T.M. DE LA RINCONADA

AFECCION Nº 01 - C.H.G. (Canal 3/3)

Fecha: OCTUBRE 2024

