

Nº Referencia: 00028_22_4135

ITER: 1903133

PLAN: SFF0205_3

PROYECTO DE EJECUCIÓN

DE REFORMA SFF0205_3 DE LAMT DENOMINADA
"BALLESTA " A 20 KV PROCEDENTE DE LA SUBESTACIÓN
PTE_NUEV, ENTRE EL APOYO EXISTENTE A548563 Y EL
APOYO NUEVO Nº16, SITUADO ENTRE LOS PARAJES
VALDECUCES, SIERRA ALTA Y BARRANCO LECHUGO,
TÉRMINOS MUNICIPALES DE ESPIEL Y ALCARACEJOS
(CÓRDOBA)

COORDENADAS UTM (ETRS89)

HUSO: 30

X(m): 356132

Y(m): 4150525

Córdoba, Julio 2022

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 1/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKXPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPLEO
DELEGACIÓN TERRITORIAL EN Cordoba

DECLARACIÓN RESPONSABLE DEL/DE LA TÉCNICO/A COMPETENTE AUTOR/A DE TRABAJOS PROFESIONALES

Resolución de la Dirección General de Industria, Energía y Minas por la que se establece el modelo de declaración responsable del técnico competente autor de trabajos profesionales presentados en los procedimientos administrativos en materia de industria, energía y minas

1 IDENTIFICACIÓN DEL/DE LA TÉCNICO/A COMPETENTE AUTOR/A DEL TRABAJO PROFESIONAL	
NOMBRE Y APELLIDOS: RAFAEL SANCHEZ BORJAS	NIF/NIE: 30.994.391-M
DOMICILIO A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN: TIPO DE VÍA NOMBRE DE LA VÍA CALLE IMPRENTA DE LA ALBORADA	
KM EN LA VÍA	NÚMERO ESCALERA PLANTA LETRA BLOQUE PORTAL PUERTA PARCELA 124 D
PAÍS ESPAÑA	PROVINCIA MUNICIPIO C. POSTAL: CÓRDOBA CÓRDOBA 14014
TITULACIÓN: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL	ESPECIALIDAD ELECTRONICA
UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA	
COLEGIO PROFESIONAL AL QUE PERTENECE: COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE MÁLAGA	Nº DE COLEGIADO/A: 5588

2 DATOS DEL TRABAJO PROFESIONAL	
TIPO Y CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO PROFESIONAL: PROYECTO Y SEPARATAS	
TÍTULO DEL DOCUMENTO TÉCNICO PRESENTADO ANTE ESTA ADMINISTRACIÓN: REFORMA DE LAMT ENTRE A548563 Y APOYO Nº 16 EN T.T.M.M. ESPIEL, ALCARACEJOS, CÓRDOBA	
FECHA DE ELABORACIÓN DEL TRABAJO: JULIO 2022	

3 DECLARACIÓN RESPONSABLE	
El/La abajo firmante, cuyos datos identificativos constan en el apartado 1, DECLARA bajo su responsabilidad que, en la fecha de elaboración y firma del documento técnico cuyos datos se indican en el apartado 2.	
<ol style="list-style-type: none"> Estaba en posesión de la titulación indicada en el apartado 1. Dicha titulación le otorgaba competencia legal suficiente para la elaboración del trabajo profesional indicado en el apartado 2. Se encontraba colegiado/a con el número y en el colegio profesional indicados en el apartado 1. No se encontraba inhabilitado para el ejercicio de la profesión. Conoce la responsabilidad civil derivada del trabajo profesional indicado en el apartado 2. El trabajo profesional indicado en el apartado 2 se ha ejecutado conforme a la normativa vigente de aplicación al mismo. 	
En <u>CÓRDOBA</u> a <u>12</u> de <u>JULIO</u> de <u>2022</u>	
Fdo.:  <i>ecanintegrar</i>	

ILMO/A. SR/A. DELEGADO/A TERRITORIAL DE LA CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPLEO EN Cordoba

PROTECCIÓN DE DATOS

Los datos de carácter personal contenidos en este impreso podrán ser incluidos en un fichero para su tratamiento por este órgano administrativo como titular responsable del fichero, en el uso de las funciones propias que tiene atribuidas y en el ámbito de sus competencias. Asimismo, se le informa de la posibilidad de ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición, todo ello de conformidad con lo dispuesto en el artículo 5 de la Ley Orgánica 15/1999, de Protección de Datos de carácter Personal (BOE nº 298, de 14/12/1999)



002050

Documento 1 de 1. Firmado por: SANCHEZ BORJAS RAFAEL - 30994391M. Emisor del certificado: AC FNMT Usuarios; Número de serie del certificado: 121767596564801251023721546569004091854. Fecha de emisión de la firma: 14/07/22 12:16
Código de integridad (alg. SHA-256): 360eccc3e368e8fdd9bbcc084f5797d3224892a5abaf1168e06c4c6a8753e48
Página 1 de un total de 1 página(s). Versión imprimible con información de firma.

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 2/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUNWXXKPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Hoja resumen de proyecto

Título del proyecto	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA SFF0205_3 DE LAMT DENOMINADA "BALLESTA" A 20 KV PROCEDENTE DE LA SUBESTACIÓN PTE_NUEV, ENTRE EL APOYO EXISTENTE A548563 Y EL APOYO NUEVO Nº16, SITUADO ENTRE LOS PARAJES VALDECRCES, SIERRA ALTA Y BARRANCO LECHUGO, TÉRMINOS MUNICIPALES DE ESPIEL Y ALCARACEJOS (CÓRDOBA)
Emplazamiento del Proyecto	Desde Pol. 2 Par. 332 hasta Pol. 29 Par. 22, en T.M. Espiel y Alcaracejos (Córdoba)
Proyecto encargado por	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U CIF: B-82.846.817 Domicilio a efectos de notificaciones: Carretera del Aeropuerto km 2,5 CP: 14004 (Córdoba)

Características de la instalación			
Línea aérea de media tensión			
Clase de línea	Origen		Final
Aérea	Ap. Existente A548563		Ap. Nuevo nº16
Tensión	Longitud (m)	Conductor LA-56	
		Material	Sección (mm ²)
		47-AL1/8-ST1A	54,6
		Aislamiento	
20 kV	3159	Material Polimérico	
Presupuesto Total	84338,06 €	Presupuesto obra civil	18556,67 €
Descripción			
Se procederá a la reforma de la línea de MT entre el apoyo existente A548563 y nuevo apoyo nº16: · Se desmantelarán 15 apoyos de celosía existentes. · Se instalarán 16 nuevos apoyos de celosía. · Se instalarán 3159 metros de línea de conductor LA-56, medidos sobre planta. · Se deberán retensar 7 vanos.			
Afecciones:			
· Servicio Provincial de Industria de Córdoba. · Ayuntamiento de Espiel y Alcaracejos. · Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. · Ministerio de Transporte, Movilidad y Agencia Urbana. Servicio de Carreteras.			
Tiempo estimado de ejecución			
· Plazo estimado 60 días			

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 3/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXKXPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Índice general

Hoja resumen de proyecto	2
Memoria	4
Cálculos Justificativos.....	17
Pliego de Condiciones.....	45
Estudio Básico de Seguridad y Salud	47
Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición	58
Presupuesto	70
Planos.....	74

Nº Reg. Entrada: 202299908400527. Fecha/Hora: 15/07/2022 11:31:38

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 4/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKXPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Memoria

1	ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	5
2	PROMOTOR	5
3	EMPLAZAMIENTO Y UBICACIÓN	5
4	DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA	5
5	REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE	6
6	ORGANISMOS AFECTADOS	9
7	RELACIONES DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS	11
8	CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA	11
9	SÍNTESIS AMBIENTAL	14
10	CONCLUSIÓN	16

Nº Reg. Entrada: 202299908400527. Fecha/Hora: 15/07/2022 11:31:38

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 5/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKXPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La finalidad del presente proyecto es la reforma de la LAMT "BALLESTA" de 20 kV entre el ap. Existente A548563 y el nuevo apoyo nº16, para la mejora de suministro en la zona, en los T.M. Espiel y Alcaracejos (Córdoba).

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

2 PROMOTOR

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L. Unipersonal (en adelante e-distribución) proyecta la reforma de la línea aérea de media tensión "BALLESTA" de tensión 20 kV, en adelante LAMT, con el objeto de mejora de suministro en la zona.

Tal y como se establece en el artículo 5 de la ITC-LAT 09 del Real Decreto 223/2008, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, este proyecto técnico administrativo complementa al documento **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 Industria de Córdoba.

El titular y propietario de la instalación objeto del presente proyecto es la empresa distribuidora **e-distribución** con C.I.F. **B-82846817** y domicilio a efecto de notificaciones en Carretera del Aeropuerto km 2,5 CP: 14004 (Córdoba).

3 EMPLAZAMIENTO Y UBICACIÓN

Tabla 1. Coordenadas emplazamiento y ubicación

Coordenadas UTM – ETRS89	X	Y	Huso
INICIO LAMT	356132	4150525	30
FIN LAMT	358593	4147049	30

4 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA

Se procederá a la reforma de la línea de MT entre el apoyo existente A548563 y nuevo apoyo nº16:

- Se desmantelarán 15 apoyos de celosía existentes.
- Se instalarán 16 nuevos apoyos de celosía.
- Se instalarán 3159 metros de línea de conductor LA-56, medidos sobre planta.
- Se deberán retensar 7 vanos.

Todo el recorrido de la línea está en el T.M. de Espiel y Alcaracejos.

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 6/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXKXPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5 REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE

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

Adicionalmente se considera válida la normativa autonómica y/o municipal que aplica en nuestro proyecto.

- *Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, que regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.*
- *Real Decreto. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.*
- *Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.*
- *Real Decreto. 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.*
- *Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.*
- *Orden FOM/1382/2002, de 16 mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.*
- *Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL)*
- *Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.*
- *Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.*
- *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.*
- *Normas UNE de obligado cumplimiento según se desprende de los Reglamentos y sus correspondientes revisiones y actualizaciones.*
- *Normas UNE, que no siendo de obligado cumplimiento, definen características de elementos integrantes de los CT.*
- *Otras reglamentaciones o disposiciones administrativas nacionales, autonómicas o locales vigentes de obligado cumplimiento no especificadas que sean de aplicación.*
- *Real Decreto 1048/2013, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de la distribución de energía eléctrica.*
- *Orden IET/2660 / 2015, de 11 de diciembre, por la que se aprueban las instalaciones tipo y los valores unitarios de referencia de inversión, de operación y mantenimiento por elemento de inmovilizado.*
- *Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.*
- *Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.*
- *Ordenanzas municipales de los Ayuntamientos afectados.*
- *AND001 – Apoyos de perfiles metálicos para líneas hasta 36 kV.*
- *AND004 – Apoyos de chapa metálica para líneas aéreas hasta 36 kV.*

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 7/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUNXKXPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- AND005– Seccionadores unipolares para líneas aéreas hasta 36 kV.
- AND007– Cortacircuitos fusibles de expulsión seccionadores hasta 36 kV.
- AND008 – Aisladores de vidrio para cadenas de líneas aéreas de AT, de tensión nominal hasta 30 kV.
- AND009 – Herrajes y accesorios para conductores desnudos en líneas aéreas de AT, hasta 30 kV.
- AND017 - Antiescalos para apoyos metálicos de celosía
- GSC003 - Concentric-lay-stranded bare conductors.
- AND012 – Aisladores compuestos para cadenas de líneas aéreas de MT, hasta 30 kV.
- GSCM003 – MV pole mounted switch-disconnectors
- AND015 – Pararrayos de óxidos metálicos sin explosores para redes MT, hasta 36 kV.
- NEZ002 – Procedimiento de rotulación para identificación de la red
- BNA001 – Forros de protección antielectrocución de la avifauna en líneas eléctricas de distribución
- NNZ035 – Picas cilíndricas para puesta a tierra
- NNZ015 – Terminales rectos de aleación de aluminio para conductores de aluminio, aluminio-acero y almelec. Instalación exterior
- NZZ009 – Mapas de contaminación industrial.
- NNJ002 – Norma de cables ópticos autosoportados (ADSS) para líneas aéreas.
- NNJ004 – Herrajes para cables óptico (OPGW y ADSS) para líneas aéreas.
- NNJ005 - Norma de cajas de empalme para cables de fibra óptica
- MV/LV Transformers
- FNL001 Cuadro de Baja Tensión para Centros de Transformación Intemperie
- NNL012 Bases Tripolares Verticales Cerradas para Fusibles de Baja Tensión del Tipo Cuchilla con Dispositivo Extintor de Arco.
- NRZ001 Especificaciones Particulares para instalaciones de e-distribución en Alta Tensión de $Un \leq 36$ kV.
- UNE 21018:1980, Normalización de conductores desnudos a base de aluminio, para líneas eléctricas aéreas.
- UNE 21021, Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.
- UNE 21056, Electrodo de puesta a tierra. Picas cilíndricas acoplables de acero-cobre.
- UNE 207017, Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas de distribución.
- UNE 207018, Apoyos de chapa metálica para líneas eléctricas aéreas de distribución.
- UNE 21120, Fusibles de alta tensión.
- UNE 50182, Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
- UNE-EN 60099-4, 2005: Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
- UNE-EN 61109, Aisladores para líneas aéreas. Aisladores compuestos para la

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 8/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

suspensión y anclaje de líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1.000 V.

- UNE-EN 61466, Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV.
- UNE-EN 60305, Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Elementos de las cadenas de aisladores de material cerámico o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Características de los elementos de las cadenas de aisladores tipo caperuza y vástago.
- UNE-EN 60383, Ensayos de aisladores para líneas superiores a 1000V.
- UNE-EN 50182 Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
- UNE-EN 60076-5 Transformadores de potencia. Parte 5: Aptitud para soportar cortocircuitos.
- UNE-EN 60085 Aislamiento eléctrico. Evaluación y designación térmica.
- UNE-EN 60269-1 Fusibles de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
- UNE-EN 60695-2-10 Ensayos relativos a los riesgos del fuego. Parte 2-10: Método de ensayo del hilo incandescente. Equipos y procedimientos comunes de ensayo.
- UNE-EN 60695-2-11 Ensayos relativos a los riesgos del fuego. Parte 2-11: Método de ensayo del hilo incandescente. Ensayo de inflamabilidad para productos terminados.
- UNE-EN 60695-2-12 Ensayos relativos a los riesgos del fuego. Parte 2-12: Métodos de ensayo del hilo incandescente. Método de ensayo de inflamabilidad del hilo incandescente (GWF) para materiales.
- UNE-EN 60695-2-13 Ensayos relativos a los riesgos del fuego. Parte 2-13: Métodos de ensayo del hilo incandescente. Métodos de ensayo de ignición con hilo incandescente para materiales.
- UNE-EN 61439-1 Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
- UNE-EN 61439-3 Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 3: Cuadros de distribución destinados a ser operados por personal no cualificado (DBO).
- UNE-EN 61238, Conectores mecánicos y de compresión para cables de energía de tensiones asignadas hasta 36 kV ($U_m=42$ kV).
- UNE-EN 61466, Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV.
- UNE-IEC/TS 60815-3:2013 EX, Selección y dimensionamiento de aisladores de alta tensión destinados para su utilización en condiciones de contaminación. Parte 3: Aisladores poliméricos para redes de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-102:2005/A1:2012, Apararamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- IEC 60120, Dimensiones de acoplamientos de rótula en cadenas de aisladores.
- UIT-T G.652 – Características de las fibras y cables ópticos monomodo.
- UIT-T G.655 – Características de los cables de fibra óptica monomodo con dispersión desplazada no nula.
- UIT-T L.13 – Requisitos de calidad para los nodos ópticos pasivos: caja de cierre hermético para entornos exteriores

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 9/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

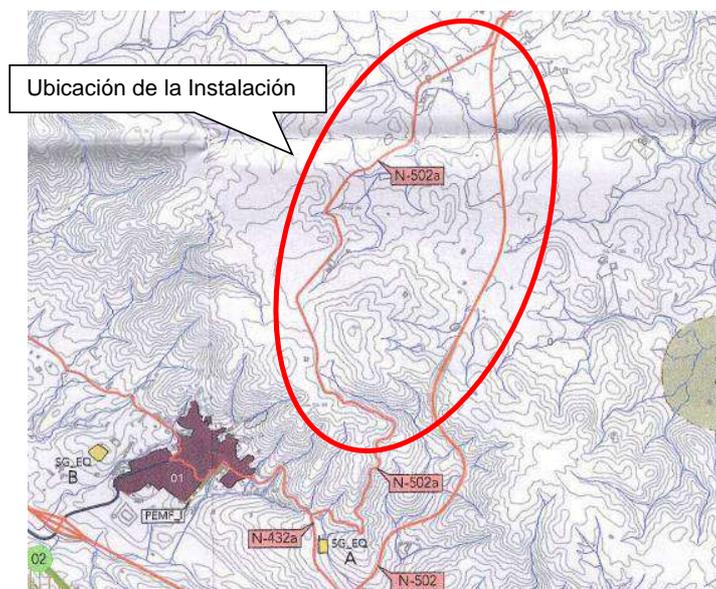
6 ORGANISMOS AFECTADOS

Las obras e instalaciones objeto de este proyecto, se realizarán siempre 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 afectados por la instalación proyectada son:

ENTIDAD AFECTADA	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Servicio provincial de Industria de Córdoba	Legalización de Proyecto
Ayuntamientos de Espiel y Alcaracejos	Se tramitarán las licencias municipales de obra en estos organismos en caso de ser necesario.
Ministerio de Transporte, Movilidad y Agencia Urbana. Servicio de Carreteras	Paralelismo con N-502 entre los P.K 382 y 383
Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	Cruzamiento con arroyos sin nombre 1 y 2 y con un cauce de agua no permanente

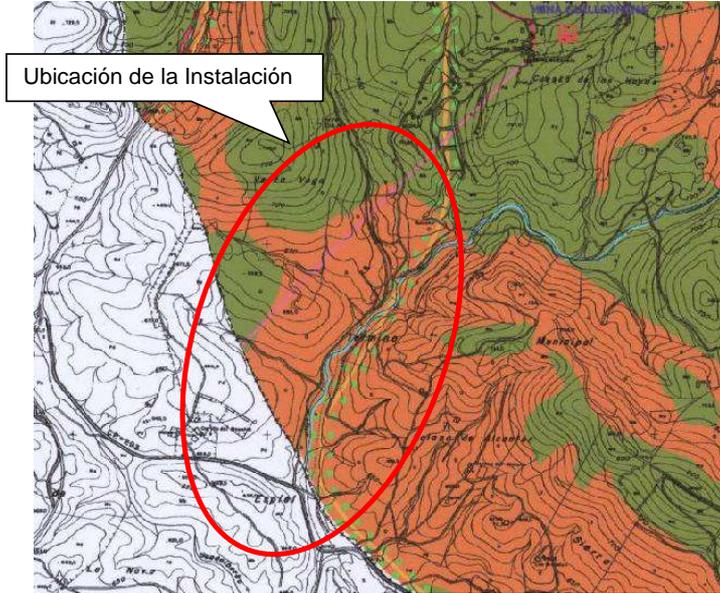
T.M. DE ESPIEL



SNU DE CARÁCTER NATURAL O RURAL	SISTEMAS GENERALES EN SUELO NO URBANIZABLE
DE CARÁCTER NATURAL O RURAL	SISTEMA GENERAL DE EQUIPAMIENTO
SNU_CNR	SG_EQ
NO-RÚSTICO	A C/MBRTEO MUNICIPAL
SNU_NR	B RESIDENCIAL BA RUSO
I Puente de El Yasar. (uso de Defensa)	SISTEMA GENERAL INFRAESTRUCTURAS
II Central Térmica de Puente H. asoc.	SG_IT_CN
III Bañero y zona residencial anexo de Puente Agra	SG_IT_CP
	SG_IT_CA
	SG_IT_LF
	SG_IT_ED
	SG_IT_EL
	Linea P/line



T.M. DE ALCARACEJOS



<p>SUELO NO URBANIZABLE DE ESPECIAL PROTECCIÓN POR PLANIFICACIÓN TERRITORIAL O URBANÍSTICA</p> <p>SMUEP. RECURSOS CULTURALES</p> <p>SMUEP. RECURSOS ARQUITECTÓNICOS E INGENIERILES</p> <p>SMUEP. RECURSOS AGROLOGICOS</p> <p>SMUEP. RECURSOS NATURALES SINGULARES</p>	<p>SUELO NO URBANIZABLE DE CARACTER NATURAL Y RURAL</p> <p>SMUEP. OTROS RECURSOS FUENTES, PISCINAS Y TORRETES</p> <p>SMUEP. FUENTES DE LA CULTURA</p> <p>SMUEP. FUENTES DE LA CIUDAD</p> <p>SMUEP. FUENTES DE LA COMUNIDAD</p>	<p>SISTEMAS GENERALES EN SUELO NO URBANIZABLE</p> <p>SIST. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS TÉCNICOS</p> <p>SIST. EQUIPAMENTOS</p> <p>SIST. EQUIPAMIENTO DE EDIFICIOS</p> <p>SIST. EQUIPAMIENTO DE LA URBANIZACIÓN</p>
--	---	---

TOMA DE CONOCIMIENTO
20 JUL. 2009
CONSEJO DE VIVIENDA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

En el presente proyecto de Alcaracejos se han aprobado en el apartado 2º de fecha 16/01/09, por se subrogaciones de fecha 12 de mayo de 2009, de la Ley 102/2007 de 1º de mayo de fecha 28/02/09, y para que conste, firmo la p...

Nº Reg. Entrada: 202299908400527. Fecha/Hora: 15/07/2022 11:31:38

	DANIEL AVILA MONTERO	15/07/2022 11:28	PÁGINA 11/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



7 RELACIONES DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Tabla 2. Relaciones de bienes y derechos afectados

Nº de parcela según proyecto	Datos de la finca				Afección		
	Término municipal	Referencia Catastral	Polígono Nº	Nº parcela según catastro	Long. (m)	Serv. (m²)	Apoyos
1	ESPIEL	14026A00200332 (j)	2	0332	618,16	10075,48	Nº1, Nº2, Nº3, Nº4, Nº5
		14026A00200332 (k)			279,43	4645,93	Nº6, Nº7
2	ESPIEL	14026A00209012	2	9012	11,46	206,79	-
3	ESPIEL	14026A00200052	2	0052	88,80	1371,38	Nº8
4	ESPIEL	14026A00100051 (a)	1	0051	188,07	3166,54	Nº9
		14026A00100051 (f)			136,50	2577,77	Nº10
		14026A00100051 (g)			412,76	8105,28	Nº11, Nº12, Nº13
		14026A00100051 (d)			34,40	518,58	-
5	ESPIEL	14026A00109017	1	9017	3,58	74,70	-
6	ESPIEL	14026A00109018	1	9018	3,98	112,03	-
7	ESPIEL	14026A00100050 (a)	1	0050	296,09	5606,41	Nº14, Nº15
8	ALCARACEJOS	14003A02900022 (a)	29	0022	36,82	655,12	Nº16

8 CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA

8.1 Descripción de la línea y apoyos implicados

La línea eléctrica objeto del presente proyecto tiene su origen Ap. Existente A548563, desde donde, a través de 16 apoyos, se llegará al Ap. Nuevo nº16.

La longitud total de la línea es de 3159 metros, discurriendo por el T.M. de Espiel y Alcaracejos.

La mayor cota del terreno se encuentra en las inmediaciones del Apoyo existente A548563, el cual alcanza una cota de 723,90 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 B.

El trazado discurre entre el apoyo existente A548563 y el nuevo apoyo nº16, desde Pol. 2 Par. 332 hasta Pol. 29 Par. 22.

Los apoyos por 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.

A continuación, se indican las coordenadas UTM ETRS89 Huso 30 (no aptas para replanteo) de los apoyos a instalar e implicados.



Tabla 3. Coordinadas apoyos a instalar e implicados

DESCRIPCIÓN DE APOYOS A INSTALAR E IMPLICADOS			
Número	Denominación	Coordenadas UTM 30	
		X	Y
E1	APOYO EXISTENTE A548563	324049	4233539
E2	APOYO EXISTENTE A548589	324066	4233554
1	APOYO NUEVO Nº1	324141	4233627
2	APOYO NUEVO Nº2	324216	4233694
3	APOYO NUEVO Nº3	324296	4233768
4	APOYO NUEVO Nº4	324422	4233753
5	APOYO NUEVO Nº5	324553	4233738
6	APOYO NUEVO Nº6	324675	4233723
7	APOYO NUEVO Nº7	324788	4233709
8	APOYO NUEVO Nº8	324902	4233695
E3	APOYO EXISTENTE A548598	324952	4233690
E4	PT 39985	325017	4233681
E5	APOYO EXISTENTE A548599	325129	4233773
E6	APOYO EXISTENTE A548600	325376	4233887
E7	APOYO EXISTENTE A540060	325341	4233883
9	NUEVO APOYO Nº9	325487	4233939
E8	APOYO EXISTENTE A548601	325538	4233963
10	NUEVO APOYO Nº10	325582	4233982
E9	APOYO EXISTENTE A548602	325626	4234002
11	NUEVO APOYO Nº11	325727	4234050
E10	APOYO EXISTENTE A548603	325818	4234092
12	NUEVO APOYO Nº12	326180	4234436
E11	APOYO EXISTENTE A548604	325954	4234154
13	NUEVO APOYO Nº13	325992	4234173
E12	PT 71488	325992	4234201
E13	APOYO EXISTENTE A548605	326031	4234191
14	NUEVO APOYO Nº14	326094	4234355
E14	APOYO EXISTENTE A548606	326122	4234338
15	NUEVO APOYO Nº15	326148	4234449
E15	APOYO EXISTENTE A548607	326180	4234436
16	NUEVO APOYO Nº16	326173	4234558
*COORDENADAS NO APTAS PARA REPLANTEO			

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 instalar será con conductor LA-56, de las siguientes características:

Designación Nueva Anterior	Sección (mm ²)		Equi- valen- cia En Cobre (mm ²)	Diámetro		Composición				Carga de rotura (daN)	Resistencia eléctrica a 20°C (Ω/km)	Masa (kg/m)	Módulo de elasticidad (daN/mm ²)	Coeficient e de dilatación lineal (°Cx10 ⁻⁶)	L _{máx.} (A)
	Alu-minio	Total		Ace-ro	Total	Alambres de aluminio		Alambres de acero							
						Nº	Ø (mm)	Nº	Ø (mm)						
47AL1/8-ST1A LA 56	46,8	54,6	30	3,15	9,45	6	3,15	1	3,15	1.629	0,6129	188,8	7.900	19,1	199

8.3 Armados

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

Cumplirán la norma UNE 207017 y la norma de referencia **AND001 "Apoyos y armados de perfiles metálicos para líneas de MT hasta 30 kV"**.

8.4 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 CS 70 EB 125/455 y para apoyos de amarre aisladores CS 70 EB 170/1150.

8.5 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.

Para nuestro proyecto, se tienen las siguientes afecciones principales:

- Cruzamiento con arroyo sin nombre 1 y un cauce de agua no permanente entre los nuevos apoyos nº10 y nº11.
- Cruzamiento con arroyo sin nombre 2 entre los nuevos apoyos nº11 y nº12.
- Paralelismo con carretera N-502 (P.K 382 y 383) entre los nuevos apoyos nº12 , 13 y 14.

8.6 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 antiescalamiento de 2.5 metros de alto, polimérico aislante.

8.7 Protección de la avifauna

Cuando la traza de la LAMT discorra por zonas o espacios protegidos, y en los casos en los que el Órgano competente de la Comunidad Autónoma lo determine, se adoptarán las medidas adecuadas para la protección de la avifauna frente a colisiones y electrocuciones.

En general:

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, 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 aparataje 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 suspensión: 0,60 m.
- Para cadenas de amarre: 1,00 m.

- 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.

Adicionalmente se tendrán en consideración otros posibles requerimientos que establezca la legislación autonómica.

Este proyecto contempla las medias antielectrocución cumpliendo la normativa sin necesidad de utilización de forros. A excepción de los apoyos con aparataje 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.

Los elementos anticolidión a utilizar serán las cintas de neopreno.

La línea eléctrica objeto del presente proyecto no se encuentra en un espacio natural protegido, tal y como se puede observar en el catálogo de servicios de REDIAM.

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 15/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKXPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Es por ello por lo que, según el Real Decreto 178/2006, de 10 de octubre, de la Junta de Andalucía, dado que la línea se encuentra en un espacio con dicho plan de recuperación, se tomarán medidas adicionales como la instalación de salvapájaros.

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.

Por tratarse de la construcción de una línea aérea de media tensión, de acuerdo con la Ley 7/2007 de 9 de Julio, de Gestión Integral de la Calidad Ambiental, **Sí necesita de Calificación 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.

Córdoba, Julio 2022

Rafael Sánchez Borjas

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de la empresa

Ecointegral Ingeniería, S.L.

Colegiado nº 5588

del Colegio Oficial de Graduados en
Ingeniería de la Rama Industrial,
Ingenieros Técnicos Industriales
y Peritos Industriales de Málaga

Página 16 de 74

	DANIEL AVILA MONTERO	15/07/2022 11:28	PÁGINA 17/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKXPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

Cálculos Justificativos

1	CÁLCULOS ELÉCTRICOS	18
2	CÁLCULOS MECÁNICOS	20
3	CÁLCULO DE CIMENTACIONES.....	29
4	DISTANCIAS DE SEGURIDAD	31
5	PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS	33

Nº Reg. Entrada: 202299908400527. Fecha/Hora: 15/07/2022 11:31:38

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 18/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKXPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS

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.	20 kV
Circuitos	1
Conductor aéreo	LA-56
Conductores por fase	1
Frecuencia	50 Hz
Factor de potencia (desfavorable)	0,8
Longitud:	3159 m

1.1 Capacidad de transporte del cable

La potencia máxima a 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:

$P_{m\acute{a}x}$	Potencia máxima a transportar, en kW.
U	Tensión nominal de la línea, en kV.
$I_{m\acute{a}x}$	Intensidad máxima admisible del conductor, en A.
$\cos \varphi_{med}$	Factor de potencia medio de las cargas receptoras.

La intensidad máxima admisible de corriente se obtiene de acuerdo a 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.

Tabla 5. Características técnicas conductor

Conductor	Sección (mm ²)	Alambres Aluminio	Alambres Acero	Im _{ax} (A)	R ₂₀ DC (Ω/km)	R ₇₀ AC (Ω/km)	X (Ω/km) (*)
47AL1/8-ST1A (antes LA-56)	54,6	6	1	199	0,6136	0,7383	0,4049

(*) reactancia media asociada de las distintas configuraciones habituales.

La potencia máxima a transportar por la LAMT proyectada será:

$$P_{m\acute{a}x} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{m\acute{a}x} \cdot \cos \varphi_{med} = 8.812,67 \text{ kW}$$

1.2 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:

$$\Delta U = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{70} + X \cdot \tan \varphi) = 913,34 \text{ V}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{70} + X \cdot \tan \varphi) = 4,57 \%$$

1.3 Pérdidas de potencia

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

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

Siendo:

- ΔU Caída de tensión, en V.
- R_{70} Resistencia del conductor a 70°C en Ω/km .
- L Longitud de la línea, en km.
- I Intensidad de la línea, en amperios.

Para al LAMT objeto de este proyecto se obtiene:

$$\Delta P = 3 \cdot R_{70} \cdot L \cdot I^2 = 355.548,65 \text{ W}$$

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 20/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUNXKXPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

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.

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 B.

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

Instalación de conductor desnudo:

Tabla 6. Características técnicas conductor

Denominación	LA-56
Sección	54,6 mm ²
Diámetro	9,45 mm
Peso	189,10 kg/km
Modulo elástico	7900 daN/mm ²
Coef. dilatación lineal	19,1 10 ⁻⁶ °C ⁻¹
Carga de Rotura	1629 daN
Carga de viento, q	60,00 daN/m ²
Presión del viento (120 km/h) sobre el conductor	0,567 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 corresponde a las hipótesis normales.
- Se instalan apoyos de anclaje, como máximo, cada 3 kilómetros.

2.2 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.

$$C.S. = \frac{\text{Carga rotura aislador}}{T_{\text{máx}}} \geq 3$$

En este caso:

$$C.S = 7.000 / 2.333 = 3 \geq 3$$

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 22/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKXPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



2.3 Hipótesis de cálculo para tensiones máximas

Zona A -5°C+V(120km/h)	Zona B -10°C+V(120km/h) -15°C+H	Zona C -15°C+V(120km/h) -20°C+H
---------------------------	------------------------------------	------------------------------------

PERFIL LONGITUDINAL 1

Tramo	Conductor	Zona	Vano (m)	Desnivel (m)	Vano Reg. (m)	Const. Caten.	E.D.S.		T.H.F. %	Tensiones y Flechas		0°C+H		70°C			
							Cálc. %	Valor máx. %		Temp. °C	T. Viento 1/2 (120km/h) T (daN)	T. Viento T (daN)	T. máxima hielo-viento T (daN)	T. máxima hielo T (daN)	T. máxima hielo-viento T (daN)	T. máxima hielo T (daN)	F (m)
1- 2	LA-56	B	24	-6,70	24	168	10,47	15,00	10	22,50	334	205	0,22	303	0,18	31	0,44
2- 3	LA-56	B	104	-13,37	104	626	14,33	15,00	10	22,50	410	436	1,87	548	1,84	116	2,18
3- 4	LA-56	B	101	-15,00	101	611	14,21	15,00	10	22,50	407	429	1,79	541	1,76	113	2,11
4- 5	LA-56	B	109	-10,90	109	650	14,54	15,00	10	22,50	415	447	1,99	561	1,97	120	2,30
5- 6	LA-56	B	127	-11,59	127	714	14,43	15,00	10	21,16	415	475	2,55	592	2,53	132	2,84
6- 7	LA-56	B	131	-6,47	131	725	14,33	15,00	10	20,73	413	479	2,68	597	2,66	134	2,96
7- 8	LA-56	B	123	-3,81	123	713	15,00	15,00	10	22,35	426	476	2,37	594	2,35	132	2,66
8- 9	LA-56	B	114	-3,32	115	676	14,76	15,00	10	22,50	420	459	2,11	575	2,09	125	2,41
9- 10	LA-56	B	115	-4,03	115	676	14,76	15,00	10	22,50	420	459	2,11	575	2,09	125	2,41
10- 11	LA-56	B	50	2,68	50	333	11,76	15,00	10	22,50	356	294	0,63	392	0,59	62	0,94
11- 12	LA-56	B	195	-11,52	195	788	11,61	15,00	10	13,54	348	494	5,76	613	5,74	146	6,05



eointegral

e-distribución

2.4 Tensiones y flechas

PERFIL LONGITUDINAL 1

Tramo	Conductor	Zona	Vano (m)	Desnivel (m)	Vano Regulación (m)	Tensiones y Flechas											
						-5°C		0°C		10°C		15°C		20°C			
						T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)		
1- 2	LA-56	B	23,67	-6,70	24,00	287	0,05	247	0,06	208	0,07	171	0,08	137	0,10	107	0,13
2- 3	LA-56	B	103,58	-13,37	104,00	307	0,82	280	0,90	256	0,99	234	1,08	215	1,17	199	1,27
3- 4	LA-56	B	101,28	-15,00	101,00	306	0,78	278	0,86	254	0,94	232	1,03	213	1,12	196	1,22
4- 5	LA-56	B	108,75	-10,90	109,00	308	0,90	282	0,98	258	1,07	237	1,16	219	1,26	203	1,36
5- 6	LA-56	B	127,26	-11,59	127,00	295	1,27	273	1,38	253	1,48	236	1,59	220	1,70	207	1,81
6- 7	LA-56	B	131,49	-6,47	131,00	290	1,37	269	1,48	250	1,59	234	1,70	219	1,81	207	1,93
7- 8	LA-56	B	122,83	-3,81	123,00	310	1,13	286	1,23	264	1,33	245	1,43	228	1,54	213	1,65
8- 9	LA-56	B	114,27	-3,32	114,50	310	0,97	284	1,06	261	1,15	241	1,25	223	1,35	208	1,45
9- 10			115,26	-4,03		0,99		1,08		1,17		1,27		1,37		1,48	
10- 11	LA-56	B	49,53	2,68	50,00	292	0,20	256	0,23	222	0,26	192	0,30	165	0,35	143	0,40
11- 12	LA-56	B	195,06	-11,52	195,00	207	4,26	201	4,40	195	4,53	190	4,66	185	4,78	180	4,91

Tramo	Conductor	Zona	Vano (m)	Desnivel (m)	Vano Regulación (m)	Tensiones y Flechas											
						25°C		30°C		40°C		45°C		50°C			
						T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)		
1- 2	LA-56	B	23,67	-6,70	24,00	85	0,16	69	0,20	58	0,24	51	0,27	45	0,31	41	0,34
2- 3	LA-56	B	103,58	-13,37	104,00	185	1,37	172	1,46	162	1,56	153	1,66	144	1,75	137	1,84
3- 4	LA-56	B	101,28	-15,00	101,00	182	1,31	170	1,41	159	1,50	150	1,60	142	1,69	134	1,78
4- 5	LA-56	B	108,75	-10,90	109,00	189	1,46	177	1,56	166	1,66	157	1,76	149	1,85	142	1,95
5- 6	LA-56	B	127,26	-11,59	127,00	195	1,92	185	2,03	175	2,14	167	2,25	160	2,35	153	2,45
6- 7	LA-56	B	131,49	-6,47	131,00	195	2,04	185	2,15	176	2,26	168	2,37	161	2,47	155	2,57
7- 8	LA-56	B	122,83	-3,81	123,00	200	1,75	188	1,86	178	1,97	169	2,07	161	2,18	154	2,28
8- 9	LA-56	B	114,27	-3,32	114,50	194	1,55	182	1,66	171	1,76	162	1,86	154	1,95	147	2,05
9- 10			115,26	-4,03		1,58		1,68		1,79		1,89		1,99		2,08	
10- 11	LA-56	B	49,53	2,68	50,00	125	0,46	111	0,52	100	0,58	91	0,64	84	0,69	78	0,75
11- 12	LA-56	B	195,06	-11,52	195,00	175	5,03	171	5,15	167	5,27	164	5,39	160	5,50	157	5,62



ecointegral

e-distribución

Tramo	Conductor	Zona	Vano (m)	Desnivel (m)	Vano Regulación (m)	Tensiones y Flechas											
						55°C		60°C		65°C		70°C		75°C		80°C	
						T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)
1- 2	LA-56	B	23,67	-6,70	24,00	38	0,37	35	0,39	33	0,42	31	0,44				
2- 3	LA-56	B	103,58	-13,37	104,00	131	1,93	125	2,01	120	2,10	116	2,18				
3- 4	LA-56	B	101,28	-15,00	101,00	128	1,86	123	1,95	118	2,03	113	2,11				
4- 5	LA-56	B	108,75	-10,90	109,00	136	2,04	130	2,13	125	2,21	120	2,30				
5- 6	LA-56	B	127,26	-11,59	127,00	147	2,55	142	2,65	137	2,74	132	2,84				
6- 7	LA-56	B	131,49	-6,47	131,00	149	2,67	144	2,77	139	2,87	134	2,96				
7- 8	LA-56	B	122,83	-3,81	123,00	148	2,37	142	2,47	137	2,56	132	2,66				
8- 9	LA-56	B	114,27	-3,32	114,50	141	2,14	135	2,23	130	2,32	125	2,41				
9- 10			115,26	-4,03			2,18		2,27		2,36		2,45				
10- 11	LA-56	B	49,53	2,68	50,00	73	0,80	68	0,85	65	0,89	62	0,94				
11- 12	LA-56	B	195,06	-11,52	195,00	154	5,73	151	5,84	149	5,95	146	6,05				

PERFIL LONGITUDINAL 2

Tramo	Conductor	Zona	Vano (m)	Desnivel (m)	Vano Regulación (m)	Tensiones y Flechas											
						-5°C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C	
						T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)
1- 2	LA-56	B	271,86	5,91	272,00	137	12,57	136	12,67	135	12,77	133	12,87	132	12,97	131	13,07
2- 3	LA-56	B	123,41	22,35	123,00	175	2,03	167	2,14	159	2,24	152	2,34	146	2,44	140	2,54
3- 4	LA-56	B	104,14	-1,23	104,00	199	1,26	185	1,35	173	1,45	162	1,54	153	1,64	145	1,73
4- 5	LA-56	B	159,59	-22,33	160,00	154	3,90	150	4,00	146	4,11	142	4,21	139	4,31	136	4,41
5- 6	LA-56	B	160,12	13,93	160,00	154	3,87	150	3,98	146	4,08	142	4,19	139	4,29	136	4,39
6- 7	LA-56	B	132,53	8,05	133,00	167	2,45	160	2,56	154	2,66	149	2,76	143	2,86	139	2,96
7- 8	LA-56	B	208,41	10,86	208,00	143	7,04	141	7,15	139	7,25	137	7,35	135	7,45	133	7,55
8- 9	LA-56	B	108,36	15,91	108,00	193	1,41	180	1,51	169	1,61	160	1,71	151	1,81	144	1,90
9- 10	LA-56	B	111,48	-17,23	111,00	189	1,53	177	1,63	167	1,73	158	1,83	150	1,93	143	2,02
10- 11	LA-56	B	219,22	4,14	219,00	141	7,88	139	7,98	138	8,08	136	8,19	134	8,29	133	8,39



e-distribución

ecointegral

Tramo	Conductor	Zona	Vano (m)	Desnivel (m)	Vano Regulación (m)	Tensiones y Flechas														
						25°C			30°C			40°C			45°C			50°C		
						T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)			
1- 2	LA-56	B	271,86	5,91	272,00	130	13,17	130	13,27	129	13,37	128	13,47	127	13,56	126	13,66			
2- 3	LA-56	B	123,41	22,35	123,00	135	2,63	131	2,72	127	2,82	123	2,90	119	2,99	116	3,08			
3- 4	LA-56	B	104,14	-1,23	104,00	138	1,82	131	1,91	126	1,99	121	2,08	116	2,16	112	2,24			
4- 5	LA-56	B	159,59	-22,33	160,00	133	4,51	130	4,60	128	4,70	125	4,79	123	4,88	121	4,97			
5- 6	LA-56	B	160,12	13,93	160,00	133	4,48	130	4,58	128	4,67	125	4,76	123	4,85	121	4,94			
6- 7	LA-56	B	132,53	8,05	133,00	134	3,05	131	3,15	127	3,24	123	3,33	120	3,41	117	3,50			
7- 8	LA-56	B	208,41	10,86	208,00	131	7,65	130	7,74	128	7,84	127	7,94	125	8,03	124	8,12			
8- 9	LA-56	B	108,36	15,91	108,00	137	1,99	131	2,08	126	2,17	121	2,25	117	2,34	113	2,42			
9- 10	LA-56	B	111,48	-17,23	111,00	137	2,11	131	2,20	126	2,29	121	2,38	117	2,46	114	2,54			
10- 11	LA-56	B	219,22	4,14	219,00	131	8,48	130	8,58	128	8,68	127	8,77	126	8,87	124	8,96			

Tramo	Conductor	Zona	Vano (m)	Desnivel (m)	Vano Regulación (m)	Tensiones y Flechas											
						55°C			60°C			65°C			70°C		
						T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)
1- 2	LA-56	B	271,86	5,91	272,00	125	13,75	124	13,85	123	13,94	122	14,04				
2- 3	LA-56	B	123,41	22,35	123,00	113	3,16	110	3,24	107	3,32	105	3,40				
3- 4	LA-56	B	104,14	-1,23	104,00	108	2,31	105	2,39	102	2,46	99	2,54				
4- 5	LA-56	B	159,59	-22,33	160,00	118	5,06	116	5,15	115	5,23	113	5,32				
5- 6	LA-56	B	160,12	13,93	160,00	118	5,03	116	5,12	115	5,20	113	5,29				
6- 7	LA-56	B	132,53	8,05	133,00	115	3,58	112	3,66	110	3,74	107	3,82				
7- 8	LA-56	B	208,41	10,86	208,00	122	8,22	121	8,31	120	8,40	118	8,49				
8- 9	LA-56	B	108,36	15,91	108,00	109	2,50	106	2,58	103	2,65	100	2,72				
9- 10	LA-56	B	111,48	-17,23	111,00	110	2,62	107	2,70	104	2,78	101	2,85				
10- 11	LA-56	B	219,22	4,14	219,00	123	9,05	122	9,15	121	9,24	119	9,33				



PERFIL LONGITUDINAL 2

Apoyo nº	Tipo	Valor ángulo (Sexa)	Coeficien. de seguridad	Conduct.	1ª Hipótesis Viento			Hilo			Hilo+Viento			3ª Hipótesis Desequilibrio de tracciones			Rotura de conductores			Esf. tor. aplica. daN	
					Vertic. daN	Trans. daN	Longi. daN	Vertic. daN	Trans. daN	Longi. daN	Vertic. daN	Trans. daN	Longi. daN	Vertic. daN	Trans. daN	Longi. daN	Vertic. daN	Trans. daN	Longi. daN		Vertic. daN
1	P. Línea	—	N	Fase	34	91	420	101	—	515	—	—	—	—	—	515	—	—	—	515	
2	Áng-Anc	179	N	Fase	20	135	—	68	4	—	—	—	—	68	4	258	68	4	34	2	515
3	Áng-Áma	179	N	Fase	52	80	—	188	4	—	—	—	—	188	4	77	188	4	94	2	515
4	Ali-Áma	—	N	Fase	46	85	—	168	—	—	—	—	—	168	—	77	168	—	84	—	515
5	Ali-Áma	—	N	Fase	22	118	—	24	—	—	—	—	—	24	—	77	24	—	12	—	515
6	Ali-Ánc	—	N	Fase	35	93	—	127	—	—	—	—	—	127	—	258	127	—	63	—	515
7	Áng-Ánc	145	N	Fase	53	696	143	179	688	143	—	—	—	140	688	401	135	314	67	157	490
8	Ali-Áma	—	N	Fase	20	99	—	72	—	—	—	—	—	72	—	77	72	—	36	—	515
9	Áng-Áma	164	N	Fase	66	193	—	241	144	—	—	—	—	241	144	77	241	144	121	72	510
10	Áng-Áma	164	N	Fase	12	222	—	37	142	—	—	—	—	37	142	77	37	142	18	71	510
11	F. Línea	—	N	Fase	34	76	422	102	—	515	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	515

Apoyo nº	Tipo	Valor ángulo	Coeficien. de seguridad	Alt. cond. en perfil necesaria m	Altura conductor real m	Desviaci. cadena	Flecha máxima m	Separaci. conduct. m	Contrape. daN	Coeficientes L. N. S	
										Semi suma vanos L	Diferencia tangentes ángulo S
1	P. Línea	—	N	16,19	—	Apoyo existente	—	—	—	136,00	0,022
2	Áng-Ánc	179	N	16,00	18,62	Apoyo existente	—	—	—	197,50	-0,160
3	Áng-Áma	179	N	15,91	18,92	—	3,40	1,20	—	113,50	0,194
4	Ali-Áma	—	N	15,28	18,92	—	5,32	1,46	—	132,00	0,128
5	Ali-Áma	—	N	16,39	16,94	—	5,32	1,46	—	160,00	-0,227
6	Ali-Ánc	—	N	17,23	18,96	—	5,29	1,45	—	146,50	0,027
7	Áng-Ánc	145	N	14,88	16,16	—	8,49	1,79	—	170,50	0,008
8	Ali-Áma	—	N	14,00	14,98	—	8,49	1,79	—	158,00	-0,095
9	Áng-Áma	164	N	16,00	18,62	—	2,85	1,12	—	109,50	0,303
10	Áng-Áma	164	N	16,00	18,57	—	9,33	1,87	—	165,00	-0,174
11	F. Línea	—	N	13,11	—	Apoyo existente	—	—	—	109,50	-0,019

3 CÁLCULO DE CIMENTACIONES

Las cimentaciones de las torres constituidas por monobloque de hormigón se han calculado al vuelco según el método de Sulzberger.

El momento de vuelco será:

$$M_V = F \left(h + \frac{2}{3} t \right) + F_V \left(\frac{h_t}{2} + \frac{2}{3} t \right)$$

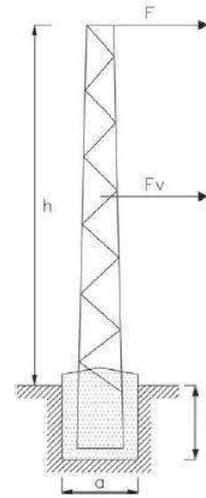
Y el momento resistente al vuelco:

$$M_r = M_1 + M_2$$

Donde:

$M_1 = 139 \cdot K \cdot a \cdot t^4$ Momento debido al empotramiento lateral del terreno.

$M_2 = 880 \cdot a^3 \cdot t + 0.4 \cdot p \cdot a$ Momento debido a las cargas verticales



Siendo:

- K Coeficiente de compresibilidad del terreno a 2 m de profundidad (Kg/cm²x cm)
- F Esfuerzo nominal del apoyo en kg.
- H Altura de aplicación del esfuerzo nominal en m.
- F_v Esfuerzo de viento sobre la estructura en kg.
- h_t Altura total del apoyo en m.
- a Anchura de la cimentación en m.
- t Profundidad de la cimentación en m.
- p Peso del apoyo y herrajes en kg.

Estas cimentaciones deben su estabilidad fundamentalmente a las reacciones horizontales del terreno, por lo que teniendo en cuenta el punto 3.6.1. de la ITC-LAT 07, debe cumplirse que:

$$M_1 + M_2 \geq M_V$$

Las cimentaciones de los apoyos proyectados se detallan en la tabla de la siguiente página.

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 30/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKXPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



3.1 Tabla de cimentaciones

PERFIL LONGITUDINAL 1

Apoyo nº	Tipo	Características de los apoyos		Viento sobre apoyos		Momentos de vuelco		MV Total /MV Real	Coefic. de compr. sibilid. daNm²	Cimentación							
		Esfuerzo útil daN	Altura sobre terreno m	Resulta conduc. m	Esfuerzo daN	Altura m	Conductor daNm			Viento sobre apoyos daNm	Total absorbido cimentación daNm	Lado A m	Lado B m	Alto m	Volúmenes Excavaci. m³	Volúmenes Hormigón m³	
1	P. Línea																
2	Ang-Ana	2481	17,68	15,88	—	—	43236	65695	1,52	12	1,27	1,27	2,32	3,74	4,06		
3	Ang-Ana	1422	18,01	16,21	—	—	24937	36988	1,48	12	1,27	1,27	1,99	3,21	3,53		
4	Ali-Ana	2482	17,68	15,88	—	—	43245	65695	1,52	12	1,27	1,27	2,32	3,74	4,06		
5	Ang-Ana	1422	18,01	16,21	—	—	24937	36988	1,48	12	1,27	1,27	1,99	3,21	3,53		
6	Ali-Ana	2481	17,68	15,85	593	10,57	40215	6269	1,48	12	1,27	1,27	2,35	3,79	4,11		
7	Ang-Ana	2309	17,68	15,88	—	—	43236	65695	1,52	12	1,27	1,27	2,32	3,74	4,06		
8	Ang-Ana	2481	17,68	15,88	—	—	43236	65695	1,52	12	1,27	1,27	2,32	3,74	4,06		
9	Ali-Sus	1236	18,00	15,60	435	10,33	20932	4497	1,48	12	1,27	1,27	2,00	3,23	3,55		
10	Ang-Ana	2481	17,68	15,88	—	—	43236	65695	1,52	12	1,27	1,27	2,32	3,74	4,06		
11	Ang-Anc																
12	F. Línea																

PERFIL LONGITUDINAL 2

Apoyo nº	Tipo	Características de los apoyos		Viento sobre apoyos		Momentos de vuelco		MV Total /MV Real	Coefic. de compr. sibilid. daNm²	Cimentación							
		Esfuerzo útil daN	Altura sobre terreno m	Resulta conduc. m	Esfuerzo daN	Altura m	Conductor daNm			Viento sobre apoyos daNm	Total absorbido cimentación daNm	Lado A m	Lado B m	Alto m	Volúmenes Excavaci. m³	Volúmenes Hormigón m³	
1	P. Línea																
2	Ang-Anc																
3	Ang-Ana	2481	21,62	19,82	—	—	53110	80914	1,52	12	1,40	1,40	2,38	4,66	5,06		
4	Ali-Ana	1236	21,92	20,12	527	12,39	26582	6528	1,48	12	1,40	1,40	2,08	4,08	4,47		
5	Ali-Ana	1236	19,94	18,14	510	11,37	24118	5800	1,50	12	1,34	1,34	2,06	3,70	4,06		
6	Ali-Anc	1422	21,96	20,16	—	—	30601	45652	1,49	12	1,40	1,40	2,04	4,00	4,39		
7	Estrel.	5234	19,16	17,36	—	—	100762	152751	1,52	12	1,35	1,35	2,84	5,18	5,54		
8	Ali-Ana	1236	17,98	16,18	435	10,35	21663	4503	1,49	12	1,27	1,27	2,02	3,26	3,58		
9	Ang-Ana	2481	21,62	19,82	—	—	53110	80914	1,52	12	1,40	1,40	2,38	4,66	5,06		
10	Ang-Ana	2309	21,57	19,77	748	12,62	49390	9440	1,49	12	1,40	1,40	2,43	4,76	5,15		
11	F. Línea																

4 DISTANCIAS DE SEGURIDAD

4.1 Distancia a masa

Las dimensiones de los apoyos y armados utilizados aseguran que, aún en los casos más desfavorables, la distancia entre conductor y masa se mantiene en cualquier caso por encima de la mínima que se establece en el RLAT que para líneas de 20 kV de tensión nominal es de 0,22 m como mínimo.

4.2 Distancia de los conductores al terreno

Según el artículo 5 apartado 5 de la Instrucción 07 del RD 223/2008 de Reglamento de Líneas de Alta Tensión, la distancia mínima de los conductores a cualquier punto del terreno, en el momento de flecha máxima, será:

$$D = 5,3 + D_{el} \text{ con un mínimo de 7m.}$$

Para una tensión de 20 kV $D_{el}=0,22$ m con lo que la distancia $D=5,52$ m. Se tomará el mínimo de 7 m.

4.3 Separación entre conductores

Según el artículo 4.1 apartado 5 de la ITC-LAT 07 del RLAT, la distancia mínima entre conductores de fase se determinará con la siguiente expresión:

$$D = K \cdot \sqrt{F + L} + K' \cdot D_{pp}$$

Siendo:

$K = 0,6$ Coeficiente de oscilación del conductor

L = longitud de la cadena de aisladores ($L=0$ para amarre)

F = flecha máxima en metros

$D_{pp}=0,25$ Distancia mínima aérea especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre los conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido.

$K'=0,75$ Coeficiente que depende de la tensión nominal de la línea.

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 32/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKXPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4.4 Distancias de seguridad en cruzamientos, paralelismos y paso por zonas.

- Cruzamientos.

Línea 20 kV con:	Distancia Vertical	Distancia Mínima
Líneas Eléctricas y de Telecomunicación	$d > 1,5 + D_{el} \text{ mts}$	2,00 m
Carreteras y Ferrocarriles sin electrificar	$d > 6,3 + D_{el} \text{ mts}$	8 m
Ferrocarriles electrificados	$d > 3,5 + D_{el} \text{ mts}$	4,00 m

- Paralelismos.

Línea 20 kV con:	Distancia Horizontal
Líneas Eléctricas	1,5 veces la altura del apoyo más alto
Líneas de Telecomunicación	1,5 veces la altura del apoyo más alto
Vías de comunicación	Autopistas, Autovías y Vías Rápidas: 50m Resto: 25 m ó 1,5 veces la altura del apoyo
Ferrocarriles y cursos de agua navegables	25 m ó 1,5 veces la altura del apoyo

- Paso por zonas.

Línea 20 kV con:	Distancia Mínima
Edificios zona accesible	6,00 m
Edificios zona inaccesible	5,30 m
Arbolado	2,00 m

5 PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS

5.1 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. (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 aislado:

- C_a** Capacidad homopolar de la línea aérea (F/Km). Normalmente se adopta $C_a=0,006 \mu F/Km$.
- L_a** Longitud total de las líneas aéreas de media tensión subsidiarias de la misma transformación AT/MT (Km).
- C_c** Capacidad homopolar de la línea subterránea (F/Km). Normalmente se adopta $C_c=0,25 \mu F/Km$.
- L_c** Longitud total de las líneas subterráneas de media tensión subsidiarias de la misma transformación AT/MT (Km).
- ω** Pulsación de la corriente ($\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot \pi \cdot 50 = 314,16 \text{ rad/s}$).

A continuación, se detallan los pasos a seguir para el cálculo y diseño de la instalación de tierra.

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 34/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXKXPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5.2 Cálculo de puesta a tierra de los apoyos

5.2.1 Apoyos no frecuentados y apoyos frecuentados

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

Nº APOYO PROYECTO	Clasificación
Apoyo nuevo Nº1	NF
Apoyo nuevo Nº2	NF
Apoyo nuevo Nº3	NF
Apoyo nuevo Nº4	NF
Apoyo nuevo Nº5	NF
Apoyo nuevo Nº6	NF
Apoyo nuevo Nº7	NF
Apoyo nuevo Nº8	NF
Apoyo nuevo Nº9	NF
Apoyo nuevo Nº10	NF
Apoyo nuevo Nº11	NF
Apoyo nuevo Nº12	NF
Apoyo nuevo Nº13	NF
Apoyo nuevo Nº14	NF
Apoyo nuevo Nº15	NF
Apoyo nuevo Nº16	NF
Nota: F: Apoyo Frecuentado con calzado FSC: Apoyo Frecuentado Sin Calzado NF: Apoyo No Frecuentado	

5.2.2 Investigación de las características del terreno. Resistividad

Para el diseño y cálculo de la puesta a tierra de los apoyos se han realizado mediciones de resistividad in situ obteniéndose una resistividad media de:

Nº apoyos	Resistividad (Ω -m)
16	200,00

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.

Tabla 7. Resistividad del terreno

Naturaleza del terreno	Resistividad ($\Omega \cdot m$)
Terrenos pantanosos	De algunas unidades a 30
Limo	20 a 100
Humus	10 a 150
Turba húmeda	5 a 100
Arcilla plástica	50
Margas y arcillas compactas	100 a 200
Margas del jurásico	30 a 40
Arena arcillosa	50 a 500
Arena silíceas	200 a 3.000
Suelo pedregoso cubierto de césped	300 a 500
Suelo pedregoso desnudo	1.500 a 3.000
Calizas blandas	100 a 300
Calizas compactas	1.000 a 5.000
Calizas agrietadas	500 a 1.000
Pizarras	50 a 300
Rocas de mica y cuarzo	800
Granitos y gres procedentes de alteración	1.500 a 10.000
Granitos y gres muy alterados	100 a 600
Hormigón	2.000 a 3.000
Balasto o grava	3.000 a 5.000

5.2.3 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 Aislado.

5.2.4 Neutro aislado

La intensidad de defecto a tierra es la capacitiva de la red respecto a tierra, y depende de la longitud y características de las líneas de MT de la subestación.

$$I_d = \frac{c \cdot \sqrt{3} \cdot U \cdot \omega \cdot (C_a \cdot L_a + C_c \cdot L_c)}{\sqrt{1 + [\omega \cdot (C_a \cdot L_a + C_c \cdot L_c)]^2 \cdot (3 \cdot R_t)^2}}$$

El valor de la intensidad de defecto a tierra máxima se obtiene cuando R_t es nulo.

Siendo:



- I_d Intensidad de defecto a tierra del CT (A).
- $I_{máx_d}$ Intensidad máxima de defecto a tierra de la red (A).
- c Factor de tensión indicado en la norma UNE-EN 60909-0, de valor 1,1.
- R_t Resistencia de la puesta a tierra del CT (Ω).
- U Tensión de servicio de la red MT (V).
- C Capacidad entre fase y tierra de los cables y líneas de salida de la subestación (F).
 $C = C_a \cdot L_a + C_s \cdot L_s$.

El resto de variables tienen la definición y unidades dadas en el apartado *Datos iniciales*. Esto mismo es aplicable para el resto de apartados del presente documento.

5.2.5 Neutro a tierra

Para el cálculo se aplicará la siguiente expresión:

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

El valor de la intensidad de defecto a tierra máxima se obtiene cuando R_t es nulo:

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

Donde:

- I_d Intensidad máxima de defecto a tierra del CT (A).
- c factor de tensión indicado en la norma UNE-EN 60909-0, de valor 1,1.
- R_t Resistencia de la puesta a tierra de protección del CT (Ω).
- X_{LTH} Impedancia equivalente (Ω).

5.2.6 Tiempo de eliminación del defecto

Las líneas de MT que alimentan el CT disponen 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:

Relés a tiempo independiente:

El tiempo de actuación no depende del valor de la sobreintensidad. Cuando esta supera el valor del arranque, actúa en un tiempo prefijado. En este caso:

$$t' = cte.$$

Relés a tiempo dependiente:

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

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

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 37/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXPEMQLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Siendo:

- I_d Intensidad de defecto (A).
- I'_a Intensidad de ajuste del relé de protección (A).
- α, k Constantes características de la curva de protección.
- k_v Factor de tiempo de ajuste de relé de protección.
- t' Tiempo de actuación del relé de protección (s).

A continuación, en la tabla 8 se dan valores de las constantes k y α para los tipos de curva más habituales.

Tabla 8. Curvas de disparo habituales

	Normal inversa ($\alpha = 0,02$)	Muy inversa ($\alpha = 1$)	Extremadamente inversa ($\alpha = 2$)
k	0,13	13,5	96

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 independiente:

$$t'' = cte.$$

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:

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

5.2.7 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 ($V/\Omega \cdot m \cdot A$)

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 $\Omega \cdot m$,
- Kr: Factor de resistencia.

5.2.8 Cálculo de tierras en apoyos no frecuentados

De acuerdo a lo establecido en la ITC-RAT-13, la tensión máxima admisible por el cuerpo humano depende de la duración de la corriente de falta, según se refleja en la tabla 4.

Tabla 9. Tensión de contacto aplicada admisible, Tabla 1 ITC-RAT 13

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

El electrodo a 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.

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

- a) Relé tiempo independiente

Debe verificarse que:

$$I_d > I'_a$$

I_d Intensidad de defecto a tierra en el apoyo objeto de cálculo (A).

I'_a Intensidad de ajuste del relé de protección (A).

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

$$\frac{c \cdot \sqrt{3} \cdot U \cdot \omega \cdot (C_a \cdot L_a + C_c \cdot L_c)}{\sqrt{1 + [\omega \cdot (C_a \cdot L_a + C_c \cdot L_c)]^2 \cdot (3 \cdot R_f)^2}} > I'_a \quad \text{ó} \quad \frac{c \cdot \sqrt{3} \cdot U}{\sqrt{(3 \cdot R_f)^2 + \left(\frac{1}{\omega \cdot C}\right)^2}} > I'_a$$



5.2.9 Cálculo de tierras en apoyos frecuentados

El electrodo a 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:

- UE Aumento del potencial de tierra, en V,
- U'C Tensión de contacto, en V,
- UC 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:

$$U'_p \leq U_p$$

5.3 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:

- UE Aumento de potencial respecto una tierra lejana, en V
- Id Corriente de defecto en la línea, en A
- R't Resistencia de tierra para electrodo elegido, en Ω

5.4 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:

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 40/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKXPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Tabla 10. 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:

- Uc Tensión de contacto máxima admisible, en V.
- Uca 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.
- Ra1 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...)
- Ra2 Resistencia a tierra del punto de contacto con el terreno. Se considera que Ra2 = 1,5 $\cdot\rho_s$, que corresponde al equivalente de los dos pies.
- ρ_s Resistividad superficial del terreno en $\Omega\cdot m$.
- ZB Impedancia del cuerpo humano, se considera 1.000 Ω .

En aquellos casos en los que el terreno se recubra 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:

- Cs Coeficiente reductor de la resistividad de la capa superficial
- ρ_s Resistividad superficial del terreno en $\Omega\cdot m$.
- ρ^* Resistividad de la capa superficial en $\Omega\cdot m$.
- h_s Espesor de la capa superficial en m.



5.4.1 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 $\Omega \cdot m$.

5.4.2 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:

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

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 $V/\Omega \cdot m$.

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 42/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5.4.3 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 superiores a los valores máximos admisibles y se definan medidas adicionales que eliminen el riesgo de contacto, será necesario que se satisfaga:

$$U'_p \leq U_p$$

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 43/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKXPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5.5 Resumen cálculo puesta a tierra de los apoyos

Resumen cálculo de puesta a tierra apoyos no frecuentados		
Nivel de tensión (Un)	20.000	V
Intensidad arranque protecciones	60	A
Intensidad de defecto (Id)	300	A
Resistividad (p)	200	ohm*m
Tensión de contacto aplicada admisible (Uca para 1 seg.)	107	V
"Resistencia equivalente del calzado (Ra1) Persona descalza (jardines, piscinas...) Ra1=0 Persona con calzado Ra1=1000 - Ra1=2000"	1000	Ohmios
Constante característica de curva de protección (k)	13,5	
Factor de tiempo de ajuste de rele de protección (Kv)	0,2	
Depende de la curva característica de disparo seleccionada (alfa=1)	1	
Resultados		
Resistencia de tierra de Subestacion (Rn)	15	Ohmios
Resistencia de tierra en apoyo; Pica vertical de 2 metros (Rt=p/L)	100	Ohmios
Corriente de defecto en la línea	110,45	A
Comprobación		
$t' = \frac{k}{\left(\frac{I_d}{I_a}\right)^\alpha - 1} \cdot k_v < 1$	3,211 < 1	No cumple
$\frac{c \cdot U}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}} > I_a \sqrt{k \cdot k_v + 1}$	110,45 > 222	No cumple
Nota: Al tratarse de apoyos NO frecuentados, la única condición del sistema de puesta a tierra es garantizar la actuación de las protecciones. Se considera que un tiempo de disparo inferior a 10 seg constituye una seguridad suficiente al ser extremadamente improbable que un apoyo no frecuentado pueda tocarse durante este breve tiempo.		



Resumen cálculo de puesta a tierra apoyos frecuentados		
Nivel de tensión (Un)	20.000	V
Intensidad arranque protecciones	60	A
kc (Tabla Unesa)	0,0563	
Kr (Tabla Unesa)	0,11	
Kp (Tabla Unesa)	0,0258	
Intensidad de defecto (Id)	300	A
Resistividad (p)	3.000	ohm*m
Resistividad superficial del terreno en $\Omega \bullet m$ (apoyo)	200	ohm*m
Tensión de contacto aplicada admisible (Uca para 1 seg.)	107	V
Resistencia equivalente del calzado (Ra1) Persona descalza (jardines, piscinas...) Ra1=0 Persona con calzado Ra1=1000 - Ra1=2000	1.000	Ohmios
Resultados		
Resistencia de tierra en apoyo (Rt=Kr*p)	22	ohmios
Corriente de defecto en la línea	209,98	A
Resistencia de tierra de Subestacion (Rn)	38,49	Ohmios
Ue=Id*Rt	4.619,564	V
Tensión de contacto máxima admisible (Uc)	246,1	V
Tensión de contacto calculada (U'c)	2.364,377	V
Tensión de paso máxima admisible (Up)	6.634,000	V
Tensión de paso calculada (U'p)	1.083,50	V
Comprobación		
$U'_c \leq U_c$	2.364,377 < 246,1	No cumple
$U'_p < U_p$	1.083,50 < 6.634	Cumple
<p>Nota: Dado que no es posible conseguir valores seguros de contacto, se toman medidas adicionales para evitar tensiones de contacto peligrosas. Por ello se propone tomar una de las dos soluciones siguientes:</p> <p>1) Construyendo una superficie equipotencial bajo el apoyo mediante un mallado soldado eléctricamente y embebido en hormigón, según detalle de la figura adjunta. (SOLUCIÓN 1)</p> <p>2) Instalación de sistema antiescalo con placas aislantes o metálicas con aislamiento, o bien construcción fábrica de ladrillo para impedir el contacto con partes metálicas puestas a tierra (SOLUCIÓN 2. ITC-LAT-07; Apto 7.3.4.3). SE OPTARÁ POR ESTA SOLUCIÓN</p>		

Córdoba, Julio 2022



Rafael Sánchez Borjas

El Ingeniero Técnico Industrial

Al servicio de la empresa

Ecointegral Ingeniería, S.L.

Colegiado nº 5588

del Colegio Oficial de Graduados en

Ingeniería de la Rama Industrial,

Ingenieros Técnicos Industriales

y Peritos Industriales de Málaga

Página 44 de 74

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 45/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKPEMQLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Pliego de Condiciones

1 OBJETO Y ALCANCE 46

Nº Reg. Entrada: 202299908400527. Fecha/Hora: 15/07/2022 11:31:38

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 46/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKXPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1 OBJETO Y ALCANCE

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.

Córdoba, Julio 2022



Rafael Sánchez Borjas
El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de la empresa
Ecointegral Ingeniería, S.L.
Colegiado nº 5588
del Colegio Oficial de Graduados en
Ingeniería de la Rama Industrial,
Ingenieros Técnicos Industriales
y Peritos Industriales de Málaga

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 47/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKXPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Estudio Básico de Seguridad y Salud

1	OBJETO	48
2	CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA Y SITUACIÓN	48
3	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.....	48
4	ACTIVIDADES BÁSICAS	48
5	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	49
6	MEDIDAS PREVENTIVAS	52
7	NORMATIVA APLICABLE	55

Nº Reg. Entrada: 202299908400527. Fecha/Hora: 15/07/2022 11:31:38

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 48/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKXPEMLQ8	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 LA OBRA Y SITUACIÓN

Este ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD, se elabora para la obra:

DE REFORMA SFF0205_3 DE LAMT DENOMINADA "BALLESTA" A 20 KV PROCEDENTE DE LA SUBESTACIÓN PTE_NUEV, ENTRE EL APOYO EXISTENTE A548563 Y EL APOYO NUEVO Nº16, SITUADO ENTRE LOS PARAJES VALDECUCES, SIERRA ALTA Y BARRANCO LECHUGO, TÉRMINOS MUNICIPALES DE ESPIEL Y ALCARACEJOS (CÓRDOBA) y que consiste en la construcción de:

Se procederá a la reforma de la línea de MT entre el apoyo existente A548563 y nuevo apoyo nº16:

- Se desmantelarán 15 apoyos de celosía existentes.
- Se instalarán 16 nuevos apoyos de celosía.
- Se instalarán 3159 metros de línea de conductor LA-56, medidos sobre planta.
- Se deberán retensar 7 vanos.

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.

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 49/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKXPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- 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.

5 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

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

5.1 Riesgos laborales

	LAMT
- Caídas de personal al mismo nivel	X
Per deficiencias del suelo	X
Por pisar o tropezar con objetos	X
Por malas condiciones atmosféricas	X
Por existencia de vertidos o líquidos	X
- Caídas de personal o diferente nivel	X
Por desniveles, zanjas o taludes	X
Por agujeros	X
Desde escaleras, portátiles o fijos	X
Desde andamio	
Desde techos o muros	
Desde apoyos	X
Desde árboles	X
- Caídas de objetos	X
Por manipulación manual	X
Por manipulación con aparatos elevadores	X

	LAMT
- Desprendimientos, hundimientos o ruinas	X
Apoyos	X
Elementos de montaje fijos	X
Hundimiento de zanjas, pozos o galerías	X
- Choques y golpes	X
Contra objetos fijos y móviles	X
Hundimiento de zanjas, pozos o galerías	X
- Atrapamientos	X
Con herramientas	X
Por maquinaria o mecanismos en movimiento	X
Por objetos	X
- Cortes	X
Con herramientas	X
Con máquinas	X
Con objetos	X
- Proyecciones	X
Por partículas sólidas	X
Por líquidos	X
- Contactos térmicos	
Con fluidos	
Con focos de calor	
Con proyecciones	
- Contactos químicos	
Con sustancias corrosivas	
Con sustancias irritantes	
Con sustancias químicas	
- Contactos eléctricos	X
Directos	X
Indirectos	X
Descargas eléctricas	X
- Arco eléctrico	X
Por contacto directo	X

	LAMT
Por proyección	X
Por explosión en corriente continua	X
- Manipulación de cargas o herramientas	X
Para desplazarse, levantar o sostener cargas	X
Para utilizar herramientas	X
Por movimientos repentinos	X
- Riesgos derivados del tráfico	X
Choque entre vehículos y contra objetos fijos	X
Atropellos	X
Fallos mecánicos y tumbada de vehículos	X
- Explosiones	
Por atmósferas explosivas	
Por elementos de presión	
Por voladuras o material explosivo	
- Agresión de animales	X
Insectos	X
Reptiles	X
Perros y gatos	X
Otros	X
- Ruidos	X
Por exposición	X
- Vibraciones	X
Por exposición	X
- Ventilación	
Por ventilación insuficiente	
Por atmósferas bajas en oxígeno	
- Iluminación	X
Para iluminación ambiental insuficiente	X
Por deslumbramientos y reflejos	X
- Condiciones térmicas	
Por exposición a temperaturas extremas	
Por cambios repentino en la temperatura	

Por estrés térmico

LAMT

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

LAMT
X
X
X
X
X
X

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:
 - o Sólo podrá subir un operario.
 - o Mientras el operario está arriba, otro aguantará la escalera por la base.
 - o La base de la escalera no sobresaldrá más de un metro del plano al que se quiere acceder.
 - o Las escalas de más de 12 m se atarán por sus dos extremos.
 - o Las herramientas se subirán mediante una cuerda y en el interior de una bolsa.
 - o 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.

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 53/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKPEMQLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- 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.
- 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:
 - o Procedimiento de trabajo específico.
 - o Material de seguridad colectivo que se necesite.
 - o Aceptación de la empresa distribuidora eléctrica del procedimiento de trabajo.
 - o Vigilancia constante de la cabeza de trabajo en tensión.

	DANIEL AVILA MONTERO	15/07/2022 11:28	PÁGINA 54/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXKXPEMLQ8	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.

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.

	DANIEL AVILA MONTERO	15/07/2022 11:28	PÁGINA 55/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXKXPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

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.
- 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.

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 56/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXKXPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- 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.
- 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.

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 57/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKXPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

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

Córdoba, Julio 2022



Rafael Sánchez Borjas
 El Ingeniero Técnico Industrial
 Al servicio de la empresa
Ecointegral Ingeniería, S.L.
 Colegiado nº 5588
 del Colegio Oficial de Graduados en
 Ingeniería de la Rama Industrial,
 Ingenieros Técnicos Industriales
 y Peritos Industriales de Málaga

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 58/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKXPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición

1	OBJETO	59
2	REGLAMENTACIÓN	59
3	RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERAN EN LA OBRA (SEGÚN ORDEN MAM/304/2002).....	60
4	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS.....	63
5	MEDIDAS DE SEPARACIÓN EN OBRA.	65
6	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS EN LA OBRA	66
7	PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS	66
8	PLIEGO DE CONDICIONES	67

Nº Reg. Entrada: 202299908400527. Fecha/Hora: 15/07/2022 11:31:38

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 59/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKXPEMLQ8	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.
- Normas particulares de E-DISTRIBUCIÓN y Grupo ENEL.

	DANIEL AVILA MONTERO	15/07/2022 11:28	PÁGINA 60/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

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
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel	
20 01 01	Papel
5. Plástico	
17 02 03	Plástico
6. Vidrio	



17 02 02	Vidrio
7. Yeso	
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

RCD: Naturaleza pétreo

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

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

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



	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDC mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

3.1.1 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:

- Residuos procedentes de los trabajos previos (replanteos, excavaciones, movimientos...)
- Residuos de actividades de nueva construcción
- 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:

Volumen de excavación		0,34476 m ³	59,2 Tm
1. Obra civil			
	Cód. LER		Cantidad Unidad Precio Importe
1,1	Movimientos de tierra		0,34476 m ³ 2,25 0,78
	17 05 04 Tierras sobrantes	0,344756 m ³	
	<i>Residuos generados (densidad= 1500 kg/m³)</i>	<i>0,517134 Tm</i>	
1,2	Cimentaciones		
	17 01 01 Volumen total hormigón en masa	24,29792 m ³	25,51 m ³ 9,00 229,62
	coeficiente de pérdida	1,050	
	<i>Residuos generados</i>	<i>25,513 m³</i>	
	<i>Residuos generados (densidad= 2300 kg/m³)</i>	<i>58,67949 Tm</i>	
2. Montaje de las instalaciones			
	Cód. LER		
2,1	17 04 11 Cables		0,00 m ³ 12,60 0,00
	Aluminio-acero	0,000 Tm	
	cobre	0,000 Tm	
	acero y fibra óptica	0,000 Tm	
	coeficiente de pérdidas	1,100	
	<i>Residuos generados</i>	<i>0,000 Tm</i>	
2,2	17 04 05 Hierro y acero		8,71 m ³ 64,56 562,45
	Herrajes	0,000 Tm	
	Estructuras de los apoyos	7,920 Tm	
	Picas de puesta a tierra	0,000 Tm	
	Antivibradores	0,000 Tm	
	Coeficiente de pérdidas	1,100	
	<i>Residuos generados</i>	<i>8,712 Tm</i>	
2,3	17 02 02 Vidrios		
	Aisladores	0,000 Tm	0,00 m ³ 51,55 0,00
	Coeficiente de pérdidas	1,100	
	<i>Residuos generados</i>	<i>0,000 Tm</i>	
2,4	17 02 03 Plásticos		0,00 Tm 51,55 0,00
	Salvapájaros (PVC)	0,000 Tm	
	coeficiente pérdidas	1,050	
	Láminas envolventes de accesorios y otros	0,000 Tm	
	<i>Total residuos generados</i>	<i>0,000 Tm</i>	
2,5	20 01 01 Papel y cartón		0,00 m ³ 12,60 0,00
	Cajas para transporte de aisladores y otros accesorios:	0,000 Tm	
3. Residuos peligrosos			
	<i>Residuos generados</i>	<i>0,000 Tm</i>	<i>0,00 m³ 51,55 0,00</i>
Total Residuos generados			792,84

** Residuos peligrosos producidos en la construcción de un proyecto de similares características



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:

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

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

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

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

Prevención en tareas de demolición

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

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

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.

	DANIEL AVILA MONTERO	15/07/2022 11:28	PÁGINA 64/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKXPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

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

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

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

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

Prevención en la Puesta en Obra

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

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

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

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

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

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

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

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

En concreto se pondrá especial interés en:

- 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.

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 65/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXKXPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



- 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.

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.

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.

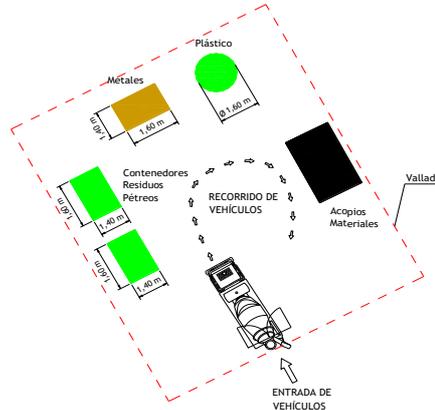
Para una correcta gestión de los RCD generados en la obra, se prevén las siguientes instalaciones para su almacenamiento y manejo:

- Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCDs (pétreos, plásticos...).

	DANIEL AVILA MONTERO	15/07/2022 11:28	PÁGINA 67/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXKXPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Zonas o contenedor para lavado de canaletas/ cubetas de hormigón.
- Contenedores para residuos urbanos.

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



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.

Con carácter Particular:

	DANIEL AVILA MONTERO	15/07/2022 11:28	PÁGINA 68/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKXPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

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)⁶

	<p>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.</p> <p>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.</p>
	<p>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.</p>
	<p>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.</p>
	<p>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.</p> <p>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.</p>
	<p>El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.</p>
	<p>En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.</p>
	<p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.</p> <p>En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD adecuados.</p> <p>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>
	<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos</p>
	<p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.</p>
	<p>Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.</p> <p>En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.</p>
	<p>Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros</p>
	<p>Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos</p>

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 69/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



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

9 PRESUPUESTO

Volumen de excavación		0,34476	m3	59,2	Tn
1. Obra civil					
	Cód. LER			Cantidad	Unidad Precio Importe
1,1	Movimientos de tierra			0,34476	m3 2,25 0,78
	17 05 04 Tierras sobrantes	0,344756	m3		
	<i>Residuos generados (densidad= 1500 kg/m3)</i>	<i>0,517134</i>	<i>Tm</i>		
1,2	Cimentaciones				
	17 01 01 Volumen total hormigón en masa	24,29792	m3	25,51	m3 9,00 229,62
	coeficiente de pérdida	1,050			
	<i>Residuos generados</i>	<i>25,513</i>	<i>m3</i>		
	<i>Residuos generados (densidad= 2300 kg/m3)</i>	<i>58,67949</i>	<i>Tm</i>		
2. Montaje de las instalaciones					
	Cód. LER				
2,1	Cables			0,00	m3 12,60 0,00
	Aluminio-acero	0,000	Tm		
	cobre	0,000	Tm		
	acero y fibra óptica	0,000	Tm		
	coeficiente de pérdidas	1,100			
	<i>Residuos generados</i>	<i>0,000</i>	<i>Tm</i>		
2,2	Hierro y acero			8,71	m3 64,56 562,45
	Herrajes	0,000	Tm		
	Estructuras de los apoyos	7,920	Tm		
	Picas de puesta a tierra	0,000	Tm		
	Antivibradores	0,000	Tm		
	Coeficiente de pérdidas	1,100			
	<i>Residuos generados</i>	<i>8,712</i>	<i>Tm</i>		
2,3	Vidrios			0,00	m3 51,55 0,00
	Aisladores	0,000	Tm	0,00	m3 51,55 0,00
	Coeficiente de pérdidas	1,100			
	<i>Residuos generados</i>	<i>0,000</i>	<i>Tm</i>		
2,4	Plásticos			0,00	Tm 51,55 0,00
	Salvapájaros (PVC)	0,000	Tm		
	coeficiente pérdidas	1,050			
	Láminas envolventes de accesorios y otros	0,000	Tm		
	<i>Total residuos generados</i>	<i>0,000</i>	<i>Tm</i>		
2,5	Papel y cartón			0,00	m3 12,60 0,00
	Cajas para transporte de aisladores y otros accesorios	0,000	Tm		
3. Residuos peligrosos					
	<i>Residuos generados</i>	<i>0,000</i>	<i>Tm</i>	<i>0,00</i>	<i>m3 51,55 0,00</i>
Total Residuos generados					792,84

** Residuos peligrosos producidos en la construcción de un proyecto de similares características

Córdoba, Julio 2022



Rafael Sánchez Borjas
 El Ingeniero Técnico Industrial
 Al servicio de la empresa
Ecointegral Ingeniería, S.L.
 Colegiado nº 5588
 del Colegio Oficial de Graduados en
 Ingeniería de la Rama Industrial,
 Ingenieros Técnicos Industriales
 y Peritos Industriales de Málaga

	DANIEL AVILA MONTERO	15/07/2022 11:28	PÁGINA 70/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Presupuesto

1	PRESUPUESTO BASE.....	71
2	PRESUESTO GENERAL	72
3	PRESUPUESTO DE PARTE AFECTADA DE DOMINIO PUBLICO	73

Nº Reg. Entrada: 202299908400527. Fecha/Hora: 15/07/2022 11:31:38

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 71/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKXPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1 PRESUPUESTO BASE

LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN				
Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
KG	MONTAJE APOYO CELOSIA HASTA 4.500 DAN (POR KG)	14832,00	0,92	13645,44
UD	APOYO METÁLICO C 1000 20 ZONA A ó B	4,00	588,00	2352,00
UD	APOYO METÁLICO C 1000 22 ZONA A ó B	1,00	685,00	685,00
UD	APOYO METÁLICO C 1000 24 ZONA A ó B	2,00	859,02	1718,04
UD	APOYO METÁLICO C 2000 20 ZONA A ó B	5,00	841,00	4205,00
UD	APOYO METÁLICO C 2000 24 ZONA A ó B	3,00	1226,59	3679,77
UD	APOYO METÁLICO C 4500 22 ZONA A ó B	1,00	1316,00	1316,00
UD	PAT APOYO MT/BT ZONA NORMAL	16,00	59,40	950,40
UD	MASILLA SELLADORA	16,00	5,70	91,20
KG	MONTAJE ARMADO SEMICRUCETA (POR KG)	3120,00	0,70	2184,00
UD	SEMICRUCETA 1,5m ZONA A B APOYO<=4500daN	48,00	32,08	1539,84
UD	CONJUNTO POLIM AMARRE < 180	26,00	39,18	1018,68
UD	CONJUNTO POLIM.SUSPENSION <180	3,00	30,97	92,91
UD	AISLADOR POLIMÉRICO CS70AB 125/555 HASTA 24 KV	9,00	20,61	185,49
UD	AISLADOR POLIMÉRICO CS70AB 125/1150 HASTA 24 KV	78,00	20,61	1607,58
UD	RETENSAR VANO EXISTENTE MT	21,00	60,50	1270,50
ML	DESMONTAJE CIRCUITO HASTA 56 INCLUSIVE	3159,00	1,40	4422,60
ML	TENDIDO CIRCUITO HASTA 56 INCLUSIVE	3159,00	2,30	7265,70
KG	CONDUCTOR 47AL1/8ST1A (COD.ANT:LA-56)	1792,10	1,82	3261,62
ML	CABLE CU DESNUDO 50 mm2	48,00	3,47	166,56
UD	PLACA RIESGO ELECTRICO AE-21	16,00	86,00	1376,00
UD	COLOC CARTELERIA (AVISOS) TRABAJO PROGR	1,00	82,89	82,89
UD	MANIOBRA Y CREACION Z.P. MT, 1 PAREJA	4,00	126,00	504,00
KG	DESMONTAJE KG HIERRO APOYO METALICO	7920,00	0,40	3168,00
UD	PROTECC. AVIF. FORRO CONDUCTOR ≤ 12mm Ø	96,00	7,43	713,28
UD	FORRADO AVIFAUNA APOYO	16,00	83,18	1330,88
UD	COLOCACION BALIZA PROTECCION AVIFAUNA (SUPERIOR 200 UDS)	948,00	23,50	22278,00
UD	ESPINAS ANTIPOSADA AVES	48,00	16,33	783,84
TOTAL PARCIAL LAMT				81.895,22 €
UD	GESTIÓN DE RESIDUOS			792,84
TOTAL PRESUPUESTO				82.688,06 €



2 PRESUESTO GENERAL

PRESUPUESTO GENERAL	
Denominación	Importe (€)
SUMA TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN	82.688,06
GASTOS PROYECTO, CFO Y COORDINACIÓN	1.300,00
TRAMITACIÓN	350,00
Total	84.338,06 €

El presente presupuesto asciende a la cantidad de "OCHENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS".

Córdoba, Julio 2022



Rafael Sánchez Borjas
 El Ingeniero Técnico Industrial
 Al servicio de la empresa
Ecointegral Ingeniería, S.L.
 Colegiado nº 5588
 del Colegio Oficial de Graduados en
 Ingeniería de la Rama Industrial,
 Ingenieros Técnicos Industriales
 y Peritos Industriales de Málaga

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 73/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

3 PRESUPUESTO DE PARTE AFECTADA DE DOMINIO PUBLICO

AYUNTAMIENTO DE ESPIEL				
Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
KG	MONTAJE APOYO CELOSIA HASTA 4.500 DAN (POR KG)	13628,00	0,92	12.537,76
UD	PAT APOYO MT/BT ZONA NORMAL	15,00	59,40	891,00
KG	DESMONTAJE KG HIERRO APOYO METALICO	7.392,00	0,40	2.956,80
UD	GESTIÓN DE RESIDUOS	1,00	739,96	739,96
Total				17.125,52 €

AYUNTAMIENTO DE ALCARACEJOS				
Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
KG	MONTAJE APOYO CELOSIA HASTA 4.500 DAN (POR KG)	1204,00	0,92	1.107,68
UD	PAT APOYO MT/BT ZONA NORMAL	1,00	59,40	59,40
KG	DESMONTAJE KG HIERRO APOYO METALICO	528,00	0,40	211,20
UD	GESTIÓN DE RESIDUOS	1,00	52,87	52,87
Total				1.431,15 €

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.

Córdoba, Julio 2022



Rafael Sánchez Borjas
 El Ingeniero Técnico Industrial
 Al servicio de la empresa
Ecointegral Ingeniería, S.L.
 Colegiado nº 5588
 del Colegio Oficial de Graduados en
 Ingeniería de la Rama Industrial,
 Ingenieros Técnicos Industriales
 y Peritos Industriales de Málaga

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 74/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKXPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

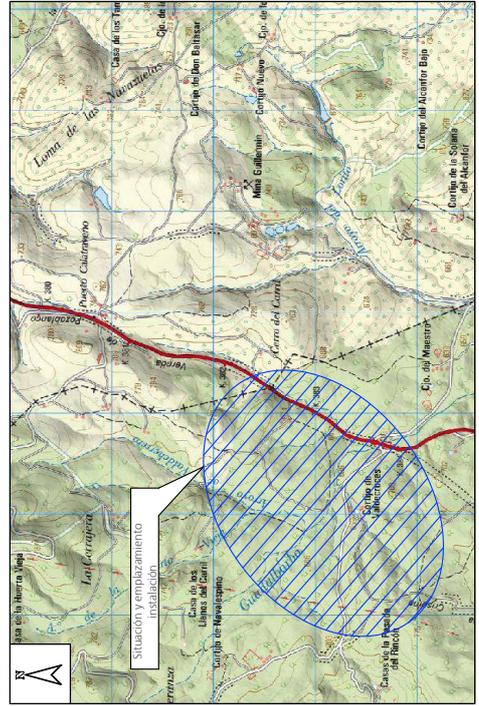
Planos

- 01 SITUACION Y EMPLAZAMIENTO.
- 02.1 PLANTA GENERAL DE LA INSTALACIÓN. ESTADO ACTUAL.
- 02.2 PLANTA GENERAL DE LA INSTALACIÓN. ESTADO PREVISTO.
- 03.1 PLANTA GENERAL DE LA INSTALACIÓN. DETALLE 1.
- 03.2 PLANTA GENERAL DE LA INSTALACIÓN. DETALLE 2.
- 03.3 PLANTA GENERAL DE LA INSTALACIÓN. DETALLE 3.
- 03.4 PLANTA GENERAL DE LA INSTALACIÓN. DETALLE 4.
- 04.1 PLANO PERFIL LONGITUDINAL 1.
- 04.2 PLANO PERFIL LONGITUDINAL 2.
- 05 DETALLE MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE AVIFAUNA.
- 06 CIMENTACIONES.
- 07 DETALLE PUESTA A TIERRA.
- 08 ESQUEMA UNIFILAR.

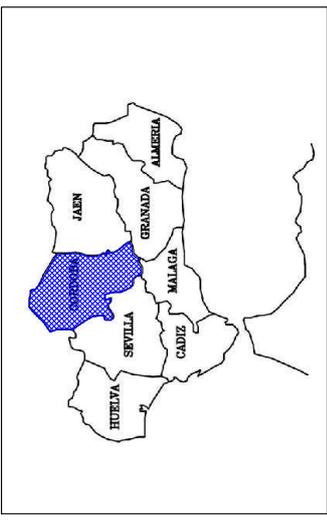
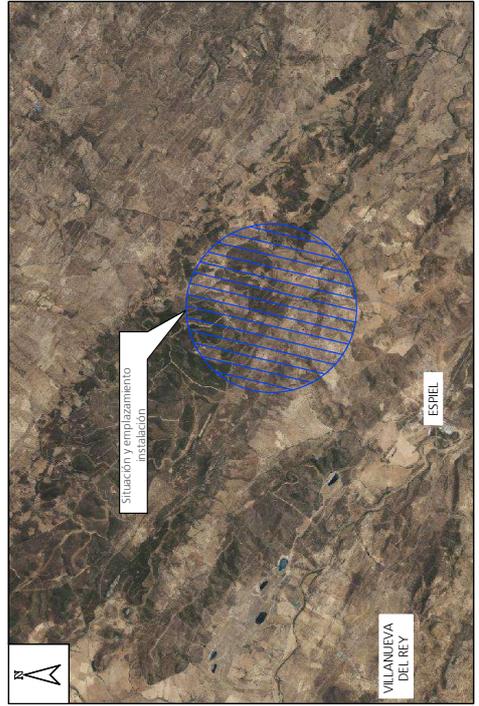
Nº Reg. Entrada: 202299908400527. Fecha/Hora: 15/07/2022 11:31:38

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:28	PÁGINA 75/88
VERIFICACIÓN	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKXPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Plano de emplazamiento
E: S/E



Plano de situación instalación
E: S/E






PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA SFR0205_3 DE LAMIT DENOMINADA "BALESTA" A 20 KV PROCEDENTE DE LA SUBESTACIÓN PTE NUJUY, ENTRE EL APOYO EXISTENTE A548563 Y EL APOYO NUEVO Nº16, SITUADO ENTRE LOS PARAJES VALDECRUCES, SIERRA ALTA Y BARRANCO LECHUGO, TÉRMINOS MUNICIPALES DE ESPIEL Y ALCARACEOS (CÓRDOBA)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

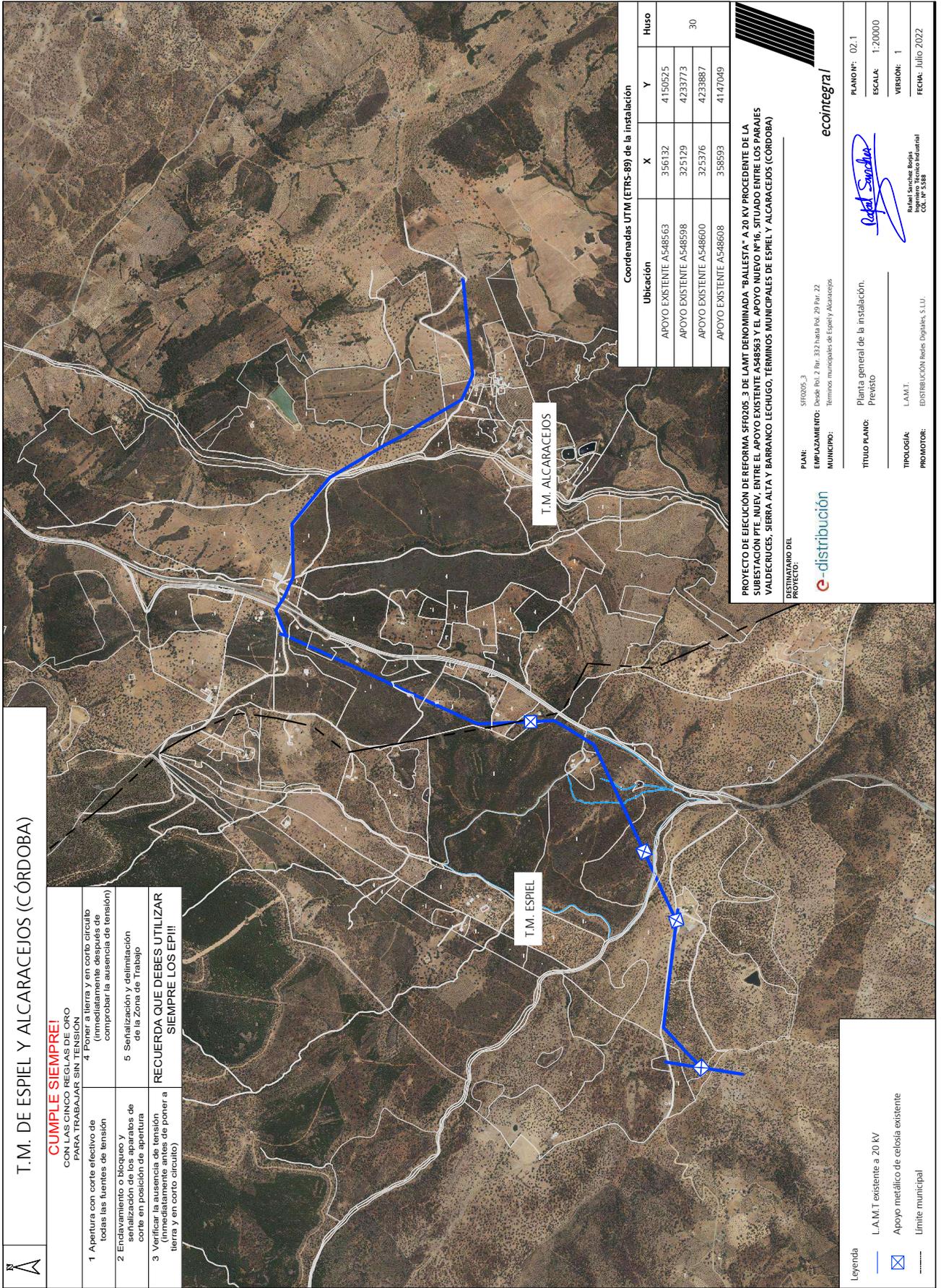
PLANO: SFR005_3
 EMPLAZAMIENTO: Decal. No. 2 Rer. 332. hoja Pol. 29 Par. 22
 MUNICIPIO: Términos municipales de Espiel y Alcaraceos

TÍTULO PLANO: Situación y emplazamiento

TIPOLOGÍA: L.A.M.I.T.
 PROMOTOR: DISTRIBUCIÓN Red.es. Degraves, S.L.U.

PLANO Nº: 01
 ESCALA: Indicada
 VERSIÓN: 1
 FECHA: Julio 2022

Rafael Sánchez
 Ingeniero Técnico Industrial
 C.O.I. nº 3.988



T.M. DE ESPEL Y ALCARACEJOS (CÓRDOBA)

CUMPLE SIEMPRE!
CON LAS CINCO REGLAS DE ORO PARA TRABAJAR SIN TENSIÓN

- 1 Apertura con corte efectivo de todas las fuentes de tensión
- 2 Enclavamiento o bloqueo y señalización de los aparatos de corte en posición de apertura
- 3 Verificar la ausencia de tensión (inmediatamente antes de poner a tierra y en corto circuito)
- 4 Poner a tierra y en corto circuito (inmediatamente después de comprobar la ausencia de tensión)
- 5 Señalización y delimitación de la Zona de Trabajo

RECUERDA QUE DEBES UTILIZAR SIEMPRE LOS EPI!!

Coordenadas UTM (ETRS-89) de la instalación

Ubicación	X	Y	Huso
APOYO EXISTENTE A548563	356132	4150525	
APOYO EXISTENTE A548598	325129	4233773	30
APOYO EXISTENTE A548600	325376	4233887	
APOYO EXISTENTE A548608	358593	4147049	

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA SFR0205_3 DE LAMT DENOMINADA "BALESTA" A 20 KV PROCEDENTE DE LA SUBESTACIÓN PTE. NUJY, ENTRE EL APOYO EXISTENTE A548563 Y EL APOYO NUEVO Nº16, SITUADO ENTRE LOS PARAJES VALDECRUZES, SIERRA ALTA Y BARRANCO LECHUGO, TÉRMINOS MUNICIPALES DE ESPEL Y ALCARACEJOS (CÓRDOBA)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

PLANO: SFR005_3
 EMPLAZAMIENTO: Dada. No. 2 Rer. 332 hasta Pol. 29 Par. 22
 MUNICIPIO: Términos Municipales de Espejel y Alcaracejos

e-distribución

PLANO Nº: 02.1
 ESCALA: 1:20000
 VERSIÓN: 1
 FECHA: Julio 2022

Planta general de la instalación.
 Previsto

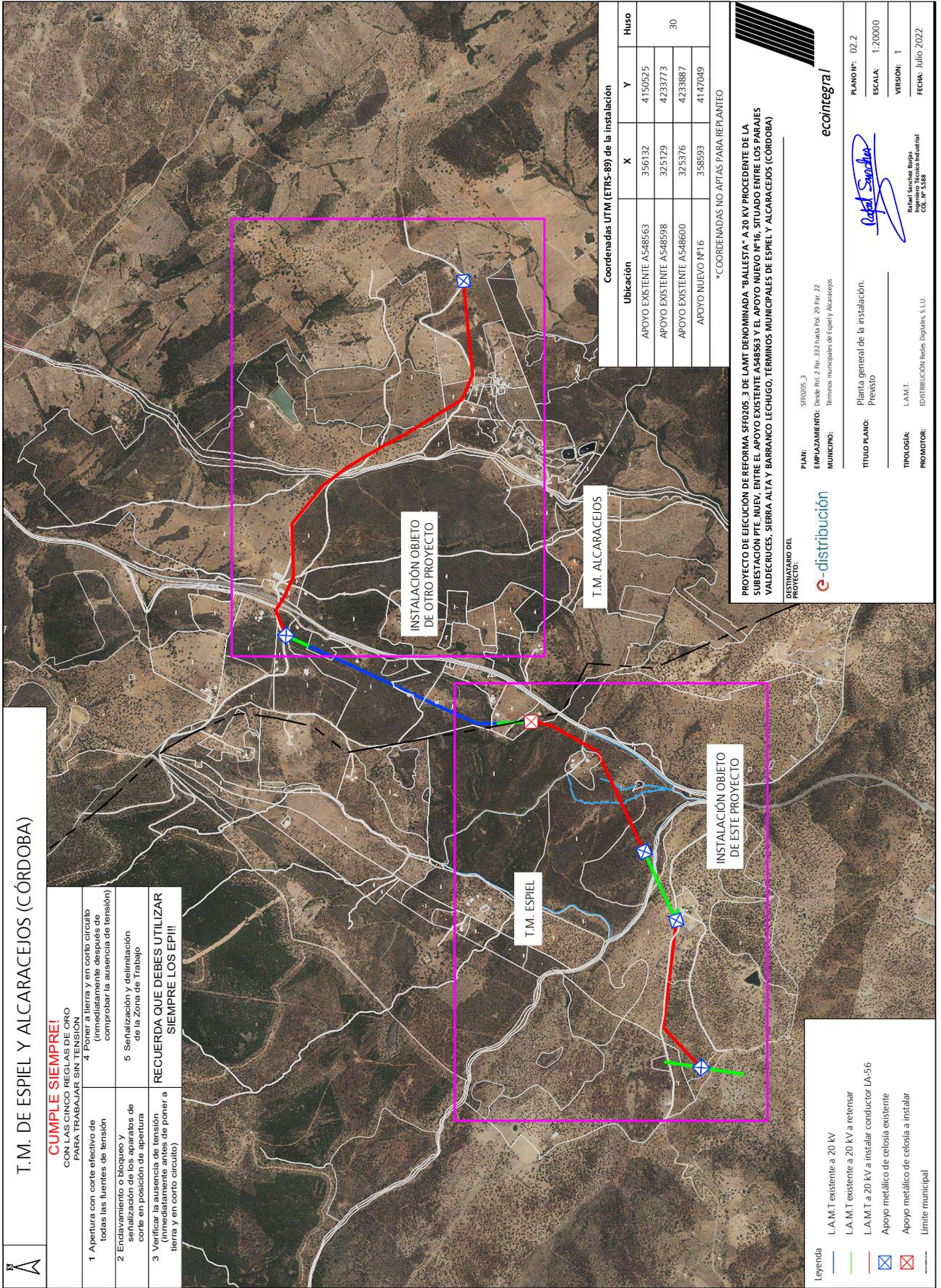
TÍTULO PLANO:
 Previsto

TIPOLOGÍA: L.A.M.T.
 PROMOTOR: DISTRIBUCIÓN Redes, Degües, S.L.U.

Rafael Sánchez
 Rafael Sánchez Rodríguez
 Ingeniero Técnico Industrial
 C.O.I. Nº 5388

Legenda

- L.A.M.T existente a 20 KV
- Apojo metálico de celosía existente
- Límite municipal



T.M. DE ESPEJO Y ALCARACEJOS (CÓRDOBA)

CUMPLE SIEMPRE!
CON LAS CINCO REGLAS DE ORO PARA TRABAJAR SIN TENSIÓN

- 1 Apertura con corte efectivo de todas las fuentes de tensión
- 2 Enclavamiento o bloqueo y señalización de los aparatos de corte en posición de apertura
- 3 Verificar la ausencia de tensión (inmediatamente antes de poner a tierra y en corto circuito)
- 4 Poner a tierra y en corto circuito (inmediatamente después de comprobar la ausencia de tensión)
- 5 Señalización y delimitación de la Zona de Trabajo

RECUERDA QUE DEBES UTILIZAR SIEMPRE LOS EPI!!

Coordenadas UTM (ETRS-89) de la instalación

Ubicación	X	Y	Huso
APOYO EXISTENTE A548563	356132	4150525	
APOYO EXISTENTE A548598	325129	4233773	30
APOYO EXISTENTE A548600	325376	4233887	
APOYO NUEVO Nº 16	358593	4147049	

*COORDENADAS NO APTAS PARA REPLANTEO

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

PLANO: SFR005.3
 EMPLAZAMIENTO: Decal. No. 2 Rer. 337 hasta Pol. 29 Par. 22
 MUNICIPIO: Berramos Municipales de Espejo y Alcaracejos

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA SFR0205.3 DE LAMT DENOMINADA "BALESTA" A 20 KV PROCEDENTE DE LA SUBESTACIÓN PTE. NUEVO, ENTRE EL APOYO EXISTENTE A548563 Y EL APOYO NUEVO Nº16, SITUADO ENTRE LOS PARAJES VALDECRUCES, SIERRA ALTA Y BARRANCO LECHUGO, TÉRMINOS MUNICIPALES DE ESPEJO Y ALCARACEJOS (CÓRDOBA)

e-distribución

ecointegra!

PLANO Nº: 02.2
 ESCALA: 1:20000
 VERSIÓN: 1
 FECHA: Julio 2022

Planta general de la instalación.
 Previsto

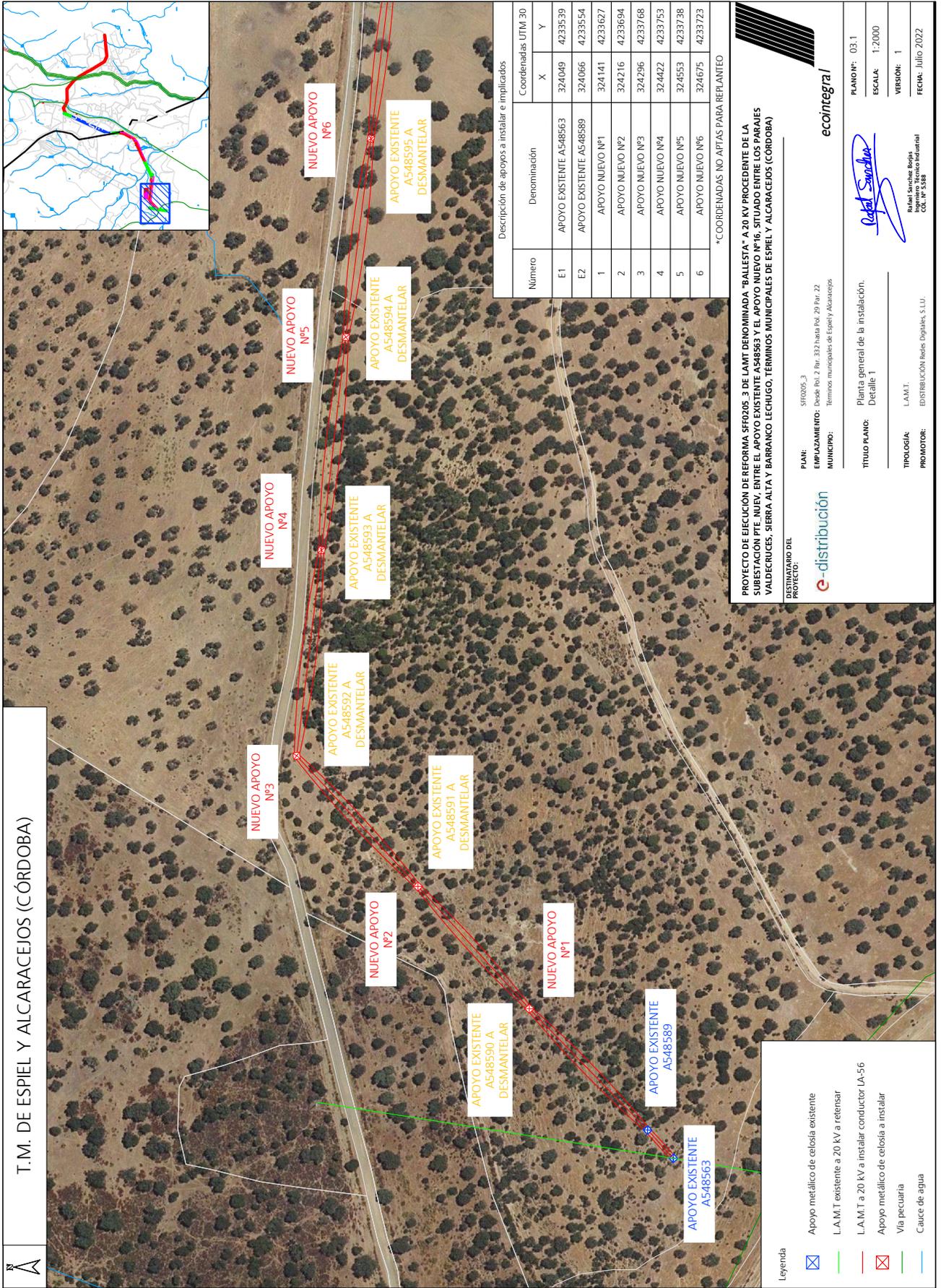
TÍTULO PLANO:
 Previsto

TIPOLOGÍA: L.A.M.T.
 PROMOTOR: DISTRIBUCIÓN Redes, Degüeles, S.L.U.

Redes, Degüeles, S.L.U.
 Ingeniero Técnico Industrial
 C.O.I. Nº 5588

Legenda

- L.A.M.T existente a 20 kV
- L.A.M.T existente a 20 kV a retensar
- L.A.M.T a 20 kV a instalar conductor LA-56
- Apoyo metálico de celosía existente
- Apoyo metálico de celosía a instalar
- Límite municipal



T.M. DE ESPIEL Y ALCARACEJOS (CÓRDOBA)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

PLAN: SFR005.3
 EMPLAZAMIENTO: Doble. No. 2. Rr. 332 hasta Pol. 29 Par. 22
 MUNICIPIO: Términos Municipales de Espiel y Alcaracejos

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA SFR0205.3 DE LAMT DENOMINADA "BALESTA" A 20 KV PROCEDENTE DE LA SUBESTACIÓN PTE. NUJIV, ENTRE EL APOYO EXISTENTE A548563 Y EL APOYO NUEVO Nº16, SITUADO ENTRE LOS PARAJES VALDECRUCES, SIERRA ALTA Y BARRANCO LECHUGO, TÉRMINOS MUNICIPALES DE ESPIEL Y ALCARACEJOS (CÓRDOBA)

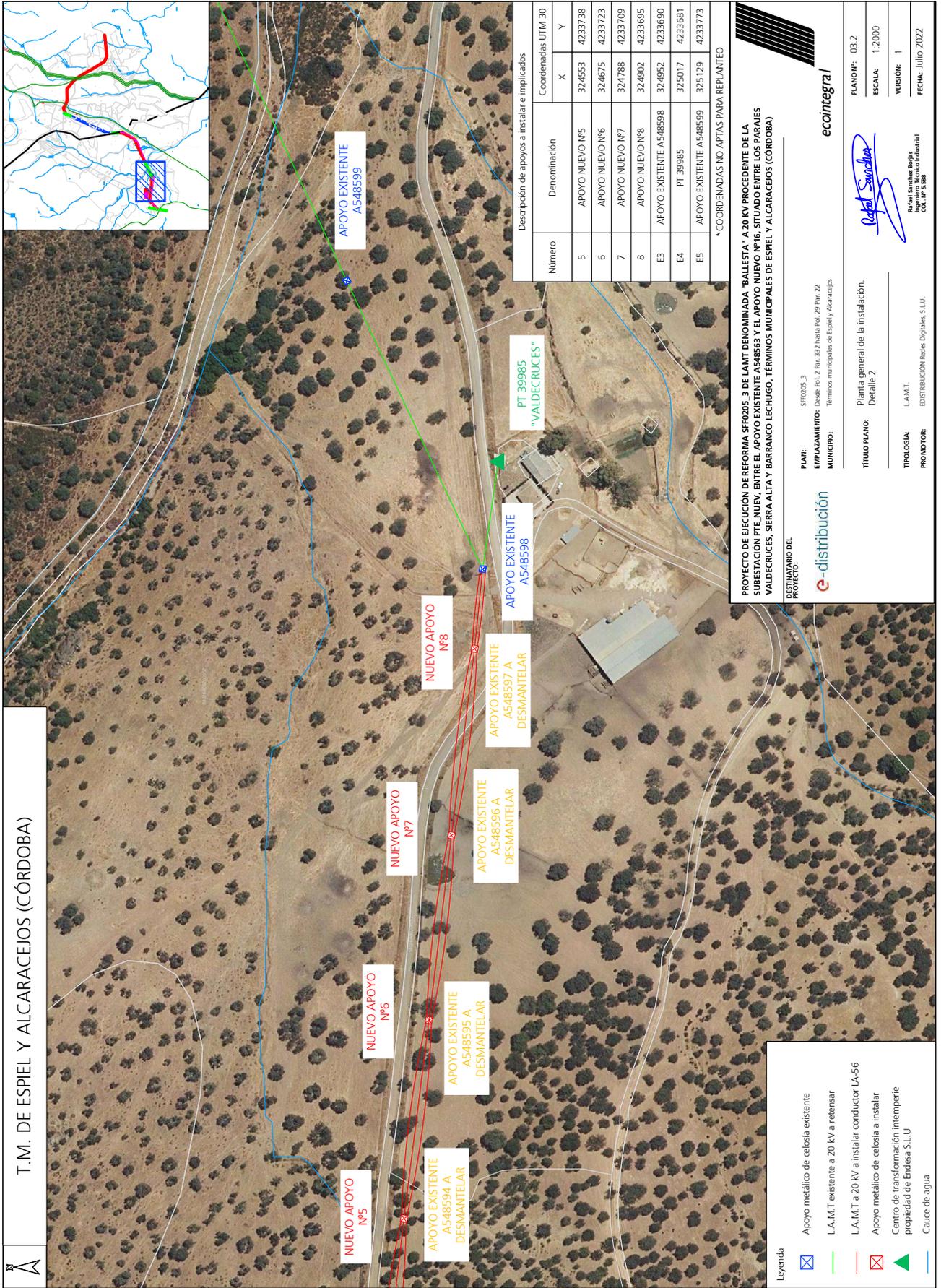
Logo: e-distribución, eointegra!

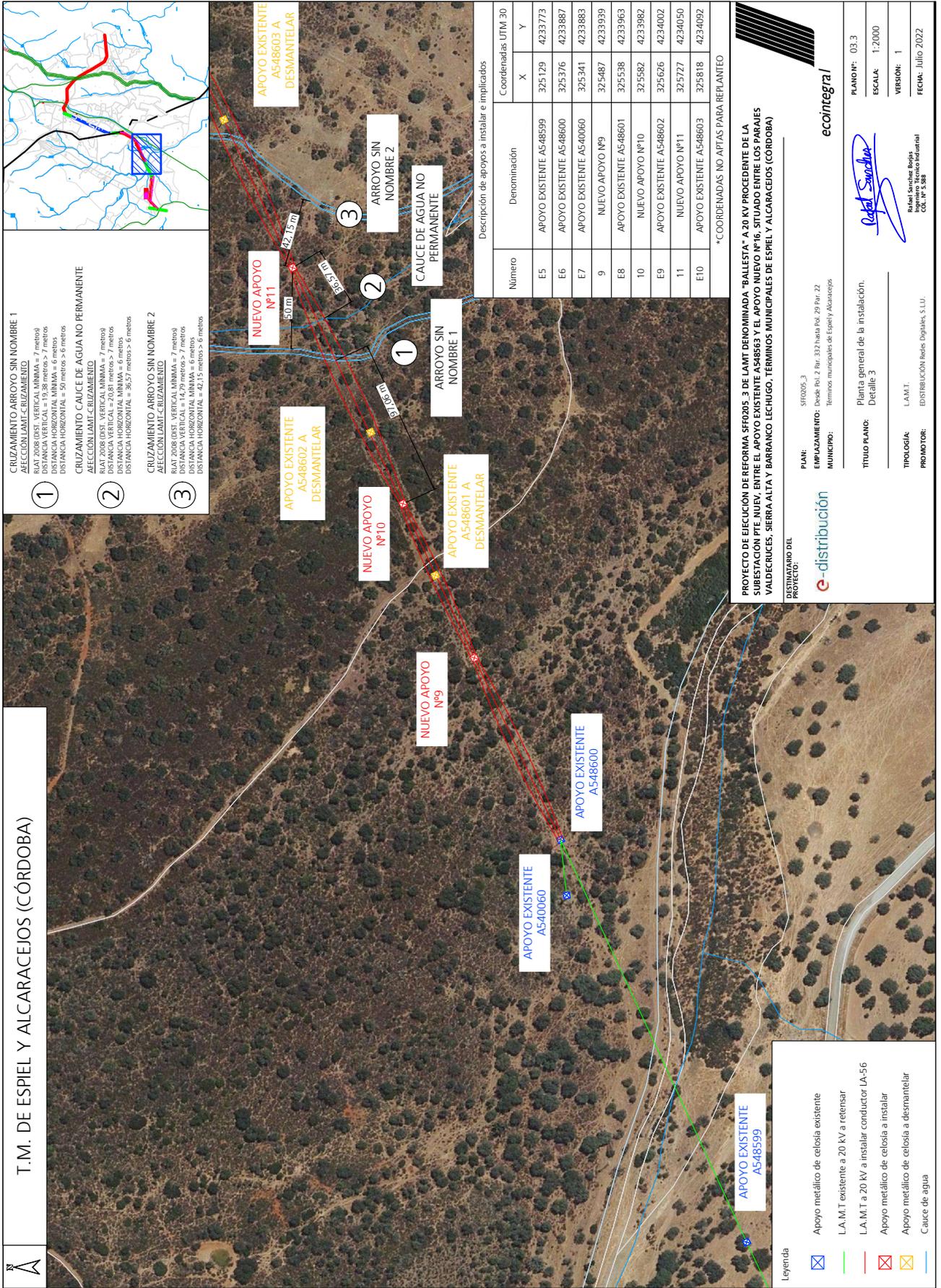
PLANO Nº: 03.1
 ESCALA: 1:2000
 VERSIÓN: 1
 FECHA: Julio 2022

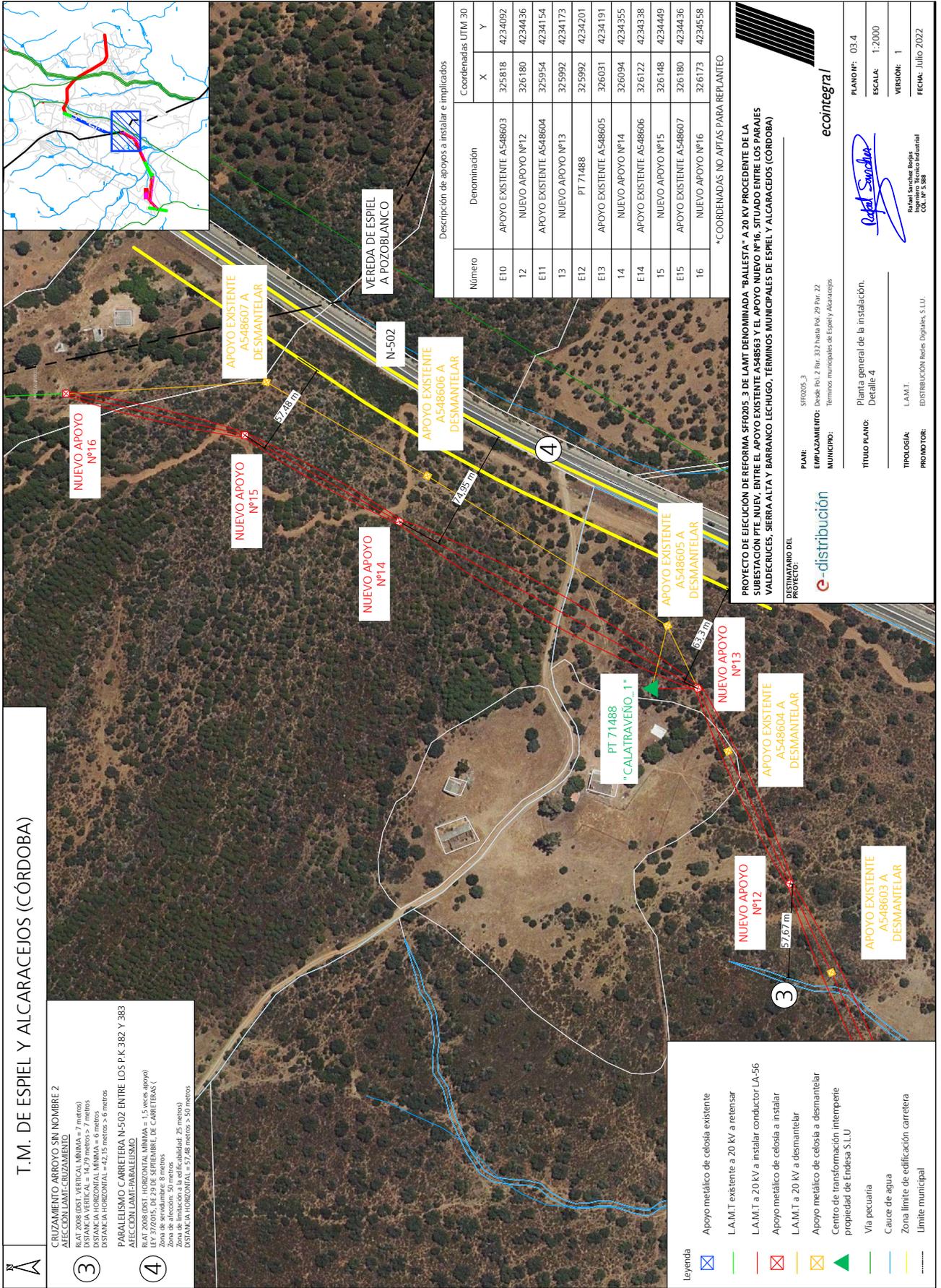
TÍTULO PLANO: Planta general de la instalación. Detalle 1

TIPOLOGÍA: L.A.M.T.
 PROMOTOR: DISTRIBUCIÓN Redes, Degües, S.L.U.

Signature: Rafael Sánchez Rodríguez, Ingeniero Técnico Industrial, C.O.I. nº 5388







T.M. DE ESPEL Y ALCARACEJOS (CÓRDOBA)

3 CRUZAMIENTO ARROYO SIN NOMBRE Z AFECCIÓN LAMT-CRUZAMIENTO
 RLAI 2008 (OST. VERTICAL MINIMA = 7 metros)
 DISTANCIA VERTICAL = 14,79 metros > 7 metros
 DISTANCIA HORIZONTAL MINIMA = 6 metros
 DISTANCIA HORIZONTAL = 42,15 metros > 6 metros

4 PARALELISMO CARRETERA N-502 ENTRE LOS P.K. 382 Y 383 AFECCIÓN LAMT-PARALELISMO
 RLAI 2008 (OST. HORIZONTAL MINIMA = 1,5 veces apoyo)
 LEY 37/2015, DE 29 DE SEPTIEMBRE, DE CARRETERAS (Zona de servidumbre: 8 metros)
 Zona de limitación a la edificabilidad: 25 metros
 DISTANCIA HORIZONTAL = 57,48 metros > 50 metros

- Leyenda**
- Apoyo metálico de celosía existente
 - L.A.M.T existente a 20 kV a retensar
 - L.A.M.T a 20kV a instalar conductor LA-56
 - Apoyo metálico de celosía a instalar
 - L.A.M.T a 20 kV a desmantelar
 - Apoyo metálico de celosía a desmantelar
 - Centro de transformación intertempie propiedad de Endesa S.L.U
 - Via pecuaria
 - Cauce de agua
 - Zona límite de edificación carretera
 - Límite municipal

Número	Denominación	Coordenadas UTM 30	
		X	Y
E10	APOYO EXISTENTE A548603	325818	4234092
12	NUEVO APOYO Nº12	326180	4234436
E11	APOYO EXISTENTE A548604	325954	4234154
13	NUEVO APOYO Nº13	325992	4234173
E12	PT 71488	325992	4234201
E13	APOYO EXISTENTE A548605	326031	4234191
14	NUEVO APOYO Nº14	326094	4234355
E14	APOYO EXISTENTE A548606	326122	4234338
15	NUEVO APOYO Nº15	326148	4234449
E15	APOYO EXISTENTE A548607	326180	4234436
16	NUEVO APOYO Nº16	326173	4234558

*COORDENADAS NO APTAS PARA REPLANTEO

DESTINATARIO DEL PROYECTO: SFR005.3

EMPLAZAMIENTO: Dedañ. No. 7 Rr. 332. Inba. Pol. 29 Par. 22

MUNICIPIO: Términos Municipales de Espel y Alcaracejos

TÍTULO PLANO: Planta general de la instalación. Detalle 4

TIPOLOGÍA: L.A.M.T.

PROMOTOR: DISTRIBUCIÓN Redes Degües, S.L.U.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA SFR0205.3 DE LAMT DENOMINADA "BALESTA" A 20 KV PROCEDENTE DE LA SUBESTACIÓN PTE. NUEV. ENTRE EL APOYO EXISTENTE A548563 Y EL APOYO NUEVO Nº16, SITUADO ENTRE LOS PARAJES VALDECRUZES, SIERRA ALTA Y BARRANCO LECHUGO, TÉRMINOS MUNICIPALES DE ESPEL Y ALCARACEJOS (CÓRDOBA)

PLANO Nº: 03.4

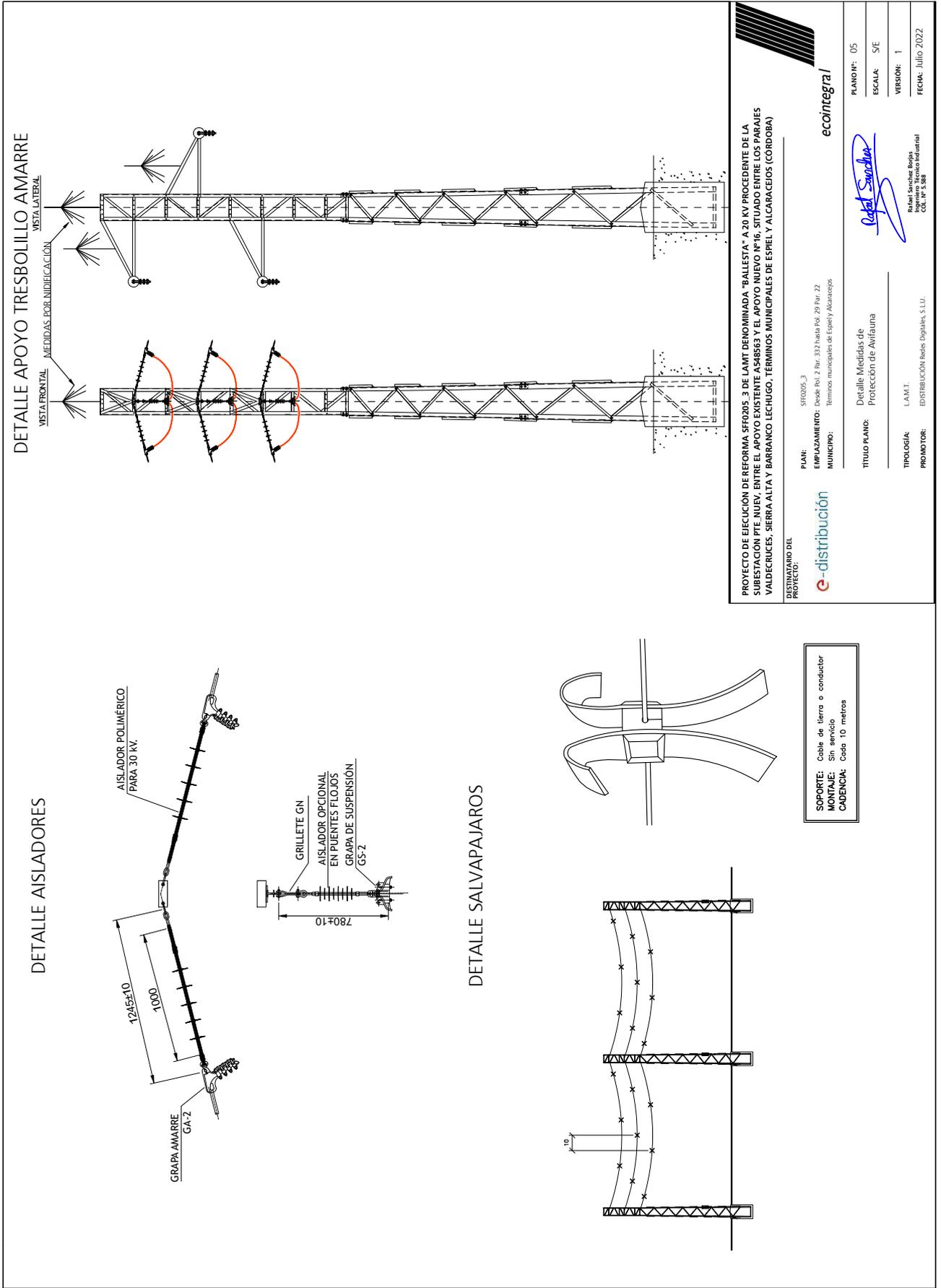
ESCALA: 1:2000

VERSIÓN: 1

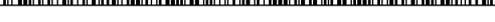
FECHA: Julio 2022

Autores: Ing. Javier Rodríguez
 Ing. Inmaculada Rodríguez
 Ing. Inmaculada Rodríguez
 C.C.I. Nº 5.988

Logo: e-istribución, ecointegra!



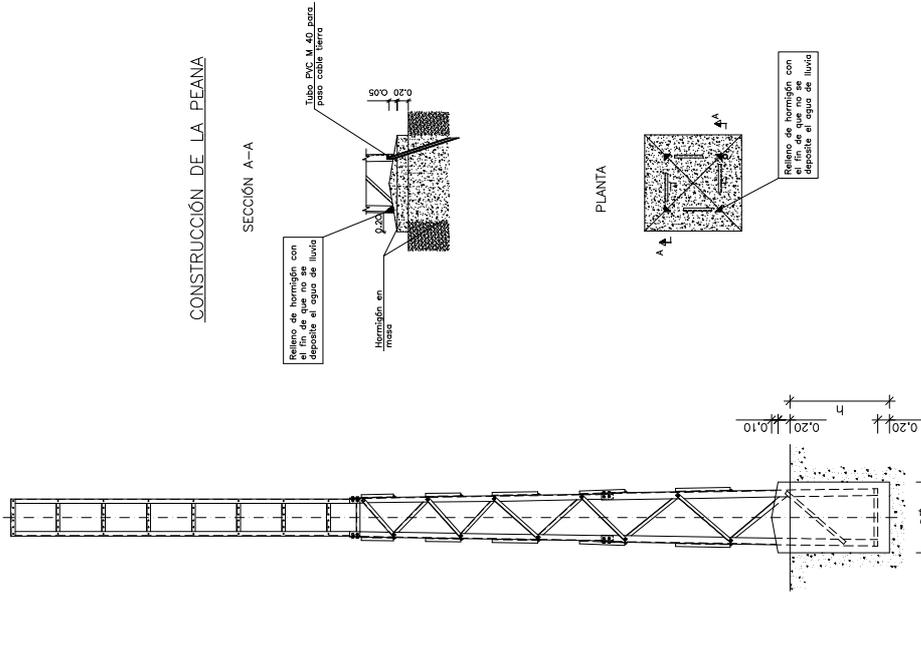
VERIFICACIÓN	DANIEL AVILA MONTERO	15/07/2022 11:28	PÁGINA 85/88
	PEGVE96L8BPQXGAJDUWNXXKXPEMLQ8	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



CIMENTACIONES ESTÁNDAR (*)

TIPO DE APOYO	PESO (kg)	Terreno normal $\rho_s=23\text{kg/cm}^3$		Terreno roca $\rho_s=18\text{kg/cm}^3$						
		Dimensiones a (m)	h (m)	Dimensiones a (m)	h (m)					
Estuerzo	10m	280	0,90	1,75	1,42	1,61	0,90	1,65	1,34	1,53
	12m	345	0,95	1,80	1,62	1,84	0,95	1,70	1,53	1,74
	14m	430	1,05	1,85	2,04	2,30	1,05	1,75	1,93	2,19
	16m	510	1,15	1,90	2,51	2,82	1,10	1,80	2,18	2,46
	18m	600	1,20	1,95	2,81	3,14	1,10	1,85	2,66	3,00
	20m	670	1,30	2,00	3,38	3,77	1,30	1,85	3,13	3,52
	22m	770	1,35	2,00	3,65	4,07	1,35	1,85	3,37	3,80
	24m	850	1,40	2,05	4,28	4,71	1,35	2,15	3,92	4,34
	26m	950	1,45	2,10	4,99	5,49	1,40	2,15	4,47	4,89
	28m	1050	1,50	2,15	5,78	6,38	1,40	2,15	5,00	5,46
2000daN	10m	405	0,90	2,05	1,66	1,85	0,90	1,90	1,54	1,73
	12m	490	1,00	2,10	2,10	2,33	1,00	1,95	1,95	2,18
	14m	610	1,05	2,15	2,37	2,63	1,05	2,05	2,26	2,52
	16m	695	1,15	2,20	2,91	3,22	1,15	2,05	2,71	3,02
	18m	830	1,20	2,25	3,24	3,58	1,20	2,10	3,02	3,36
	20m	925	1,30	2,30	3,69	4,28	1,30	2,15	3,63	4,03
	22m	1065	1,35	2,35	4,28	4,71	1,35	2,15	3,92	4,34
	24m	1170	1,40	2,40	4,99	5,49	1,40	2,15	4,47	4,89
	26m	1270	1,45	2,45	5,78	6,38	1,45	2,15	5,00	5,46
	28m	1370	1,50	2,50	6,65	7,38	1,50	2,15	5,53	5,95
3000daN	10m	570	1,00	2,30	2,30	2,53	1,00	2,15	1,15	2,38
	12m	715	1,05	2,40	2,65	2,90	1,05	2,20	2,43	2,68
	14m	820	1,15	2,45	3,24	3,55	1,15	2,25	2,98	3,28
	16m	980	1,20	2,50	3,60	3,94	1,20	2,30	3,31	3,65
	18m	1095	1,30	2,50	4,22	4,62	1,30	2,35	3,97	4,37
	20m	1270	1,35	2,55	4,85	5,07	1,35	2,45	4,47	4,89
	22m	1410	1,40	2,60	5,58	5,95	1,40	2,45	5,00	5,46
	24m	1560	1,45	2,65	6,38	6,78	1,45	2,45	5,53	5,95
	26m	1710	1,50	2,70	7,28	7,78	1,50	2,45	6,06	6,48
	28m	1870	1,55	2,75	8,28	8,88	1,55	2,45	6,60	7,02
4500daN	10m	910	1,10	2,60	3,15	3,43	1,10	2,40	2,90	3,19
	12m	1050	1,15	2,65	3,50	3,81	1,15	2,50	3,31	3,61
	14m	1295	1,20	2,70	3,89	4,22	1,20	2,50	3,60	3,94
	16m	1460	1,30	2,75	4,65	5,04	1,30	2,60	4,39	4,79
	18m	1720	1,40	2,80	5,49	5,95	1,40	2,65	5,19	5,65
	20m	1985	1,40	2,75	6,38	6,78	1,40	2,65	5,72	6,18
	22m	2270	1,50	2,85	7,38	7,78	1,50	2,65	6,26	6,72
	24m	2570	1,55	2,90	8,49	8,88	1,55	2,65	6,80	7,26
	26m	2880	1,60	2,95	9,72	10,21	1,60	2,65	7,34	7,80
	28m	3200	1,65	3,00	11,07	11,61	1,65	2,65	7,88	8,44
7000daN	10m	1210	1,55	2,75	6,61	7,17	1,55	2,55	6,13	6,69
	12m	1370	1,70	2,80	8,09	8,77	1,70	2,60	7,51	8,19
	14m	1590	1,85	2,80	9,58	10,38	1,85	2,75	9,41	10,21
	16m	1805	2,00	2,85	11,40	12,33	2,00	2,80	11,20	12,13
	18m	2015	2,20	2,85	13,79	14,92	2,20	2,85	13,79	14,92
	20m	2300	2,40	2,90	16,70	18,05	2,40	2,85	16,42	17,76
	22m	2650	2,55	2,90	18,86	20,37	2,55	2,90	18,86	20,37
	24m	3000	2,70	2,95	21,37	23,03	2,70	2,95	21,37	23,03
	26m	3400	2,90	3,00	24,34	26,14	2,90	2,95	24,34	26,14
	28m	3850	3,10	3,05	27,78	29,78	3,10	2,95	27,78	29,78
9000daN	10m	1620	1,40	2,90	5,68	6,14	1,40	2,70	5,29	5,75
	12m	1875	1,55	2,95	7,09	7,65	1,55	2,75	6,61	7,17
	14m	2160	1,70	2,95	8,53	9,20	1,70	2,75	7,95	8,62
	16m	2475	1,85	3,00	10,27	11,07	1,85	2,85	9,75	10,55
	18m	2810	2,00	3,00	12,00	12,93	2,00	2,90	11,60	12,53
	20m	3180	2,20	3,05	14,76	15,89	2,20	2,90	14,04	15,17
	22m	3590	2,40	3,05	17,57	18,91	2,40	2,95	16,99	18,34
	24m	4050	2,60	3,10	20,46	21,68	2,60	2,95	19,18	20,70
	26m	4560	2,80	3,10	23,44	24,81	2,80	2,95	21,54	22,86
	28m	5130	3,00	3,10	26,51	28,03	3,00	2,95	24,06	25,58

(*) Valores promedio de distintos fabricantes; para valores concretos consultar en el documento "Cálculos" del Proyecto.



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA SFR0205_3 DE LAMIT DENOMINADA "BALESTA" A 20 KV PROCEDENTE DE LA SUBESTACIÓN PTE NUJIV, ENTRE EL APOYO EXISTENTE AS48563 Y EL APOYO NUJIV Nº16, SITUADO ENTRE LOS PARRALES VALDECRUCES, SIERRA ALTA Y BARRANCO LECHUGO, TÉRMINOS MUNICIPALES DE ESPEL Y ALCAZARCES (CÓRDOBA)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

PLAN: SFR0205_3
 EMPALMAMIENTO: Dedañ (No. 2 Rtr. 332) línea Pol. 29 Par. 22
 MUNICIPIO: Términos Municipales de Espel y Alcazarces

PLANO Nº: 06
 ESCALA: S/E
 VERSIÓN: 1
 FECHA: Julio 2022

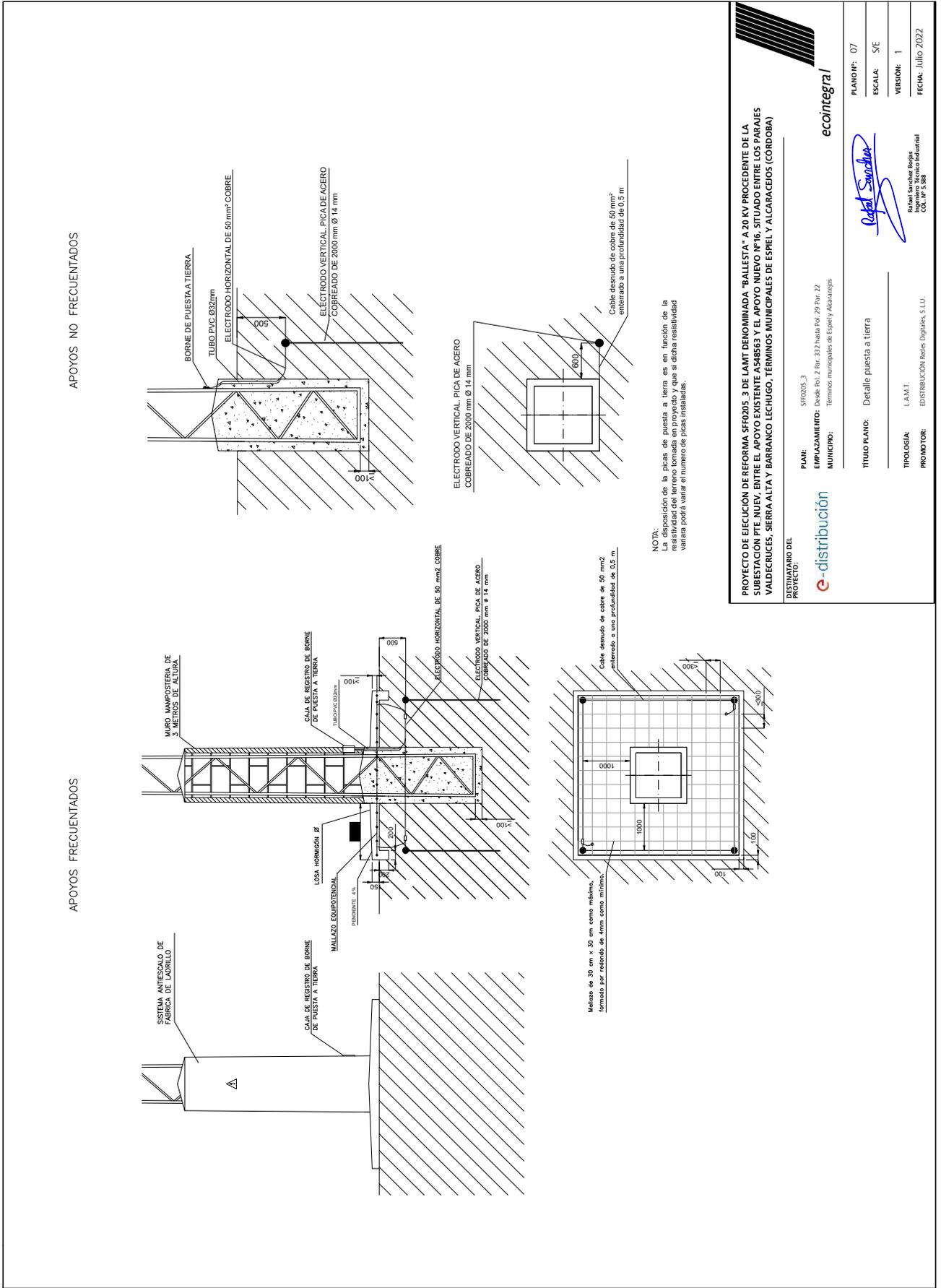
TÍTULO PLANO: Cimentaciones
 TIPOLOGÍA: L.A.M.I.T.
 PROMOTOR: DISTRIBUCIÓN Rede Dgales, S.L.U.

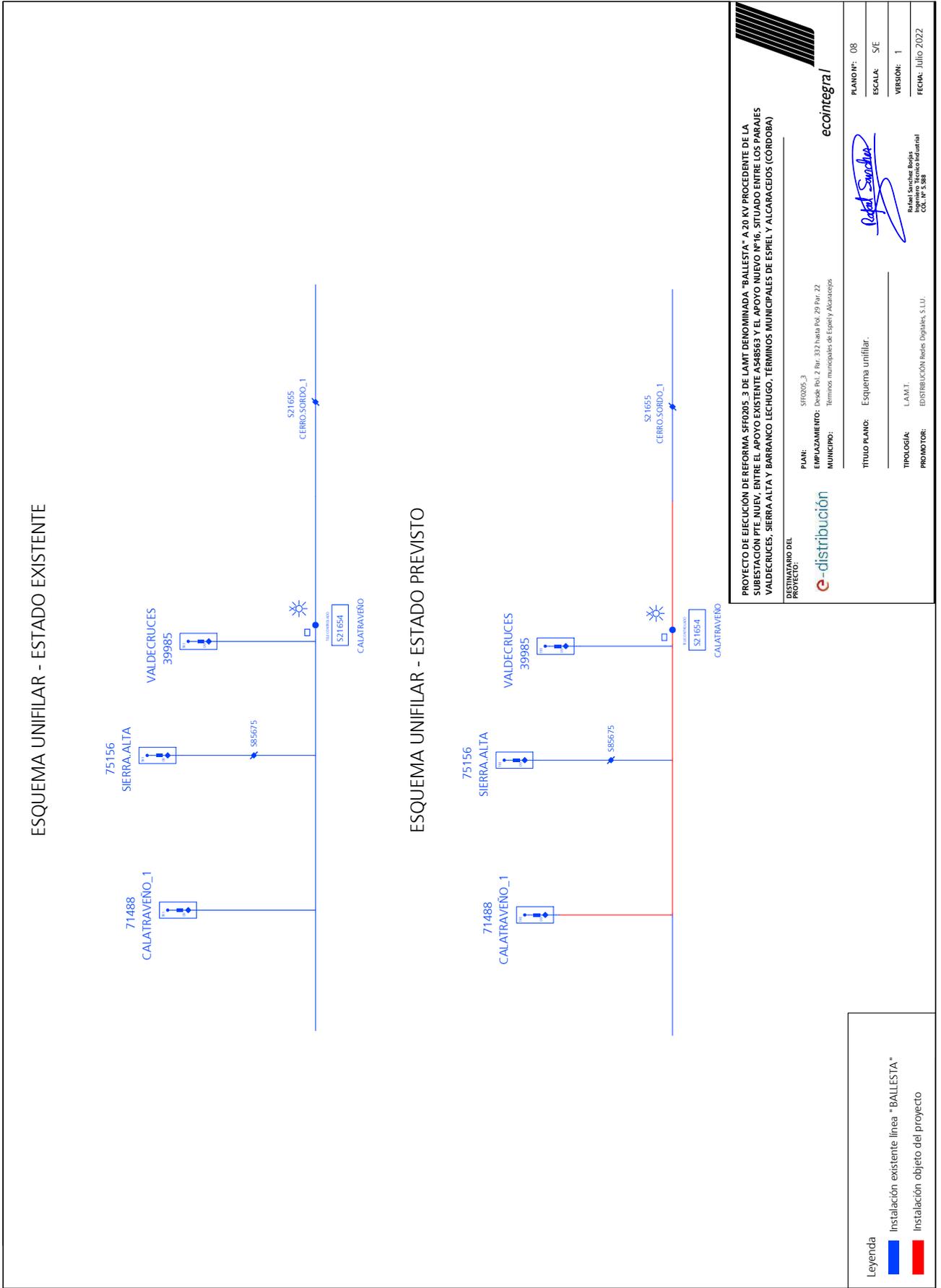
e-distribución

ecointegra!

Rafael Sanchez

Rafael Sánchez Rodríguez
 Ingeniero Técnico Industrial
 C.O.I. Nº 3.988





Leyenda

■	Instalación existente línea "BALLESTA"
■	Instalación objeto del proyecto

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

PLAN: SF0205_3

EMPLAZAMIENTO: Dada: (nº. 2 Rr. 332)haya Pol. 29 Par. 22
Remiemo, Municipios de Espel y Alcaracejos

MUNICIPIO:

TÍTULO PLANO: Esquema unifilar.

TIPOLOGÍA: L.A.M.T.

PROMOTOR: DISTRIBUCIÓN Redes Diguales, S.L.U.

PLANO Nº: 08

ESCALA: S/E

VERSIÓN: 1

FECHA: Julio 2022

ecointegra!

[Firma]
 Rafael Sánchez Rodríguez
 Ingeniero Técnico Industrial
 C.O.I. nº 3.988

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA SF0205_3 DE LAMIT DENOMINADA "BALLESTA" A 20 KV PROCEDENTE DE LA SUBESTACIÓN PTE. NUJEV, ENTRE EL APOYO EXISTENTE AS48563 Y EL APOYO NUEVO Nº16, SITUADO ENTRE LOS PARAJES VALDECRUZES, SIERRA ALTA Y BARRANCO LECHUGO, TÉRMINOS MUNICIPALES DE ESPEL Y ALCARACEJOS (CÓRDOBA)