

Nº Referencia: 00028\_22\_4466

ITER:1903141

## PROYECTO DE EJECUCIÓN

DE REFORMA SFF0205\_4 DE LAMT DENOMINADA  
"BALLESTA " A 20 KV PROCEDENTE DE LA SUBESTACIÓN  
"PTE\_NUEV", ENTRE EL APOYO NºA548619 Y EL APOYO  
Nº548637, SITUADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
ALCARACEJOS (CÓRDOBA)


COORDENADAS UTM (ETRS89)

HUSO: 30

X(m): 326701

Y(m): 4236067

Córdoba, Julio 2022

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:58	PÁGINA 1/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

JUNTA DE ANDALUCIA

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

Formulario 1: IDENTIFICACIÓN DEL/DE LA TÉCNICO/A COMPETENTE AUTOR/A DEL TRABAJO PROFESIONAL. Includes fields for name (RAFAEL SANCHEZ BORJAS), NIF/NIE (30.994.391-M), address (IMPRESA DE LA ALBORADA), municipality (CÓRDOBA), and profession (INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL).

Formulario 2: DATOS DEL TRABAJO PROFESIONAL. Includes fields for job characteristics (PROYECTO Y SEPARATAS), title (REFORMA DE LAMT ENTRE APOYO N° A548619 Y APOYO N° 548637 EN T.M. ALCARACEJOS, CÓRDOBA), and date (JULIO 2022).

Formulario 3: DECLARACIÓN RESPONSABLE. Includes a declaration text, a list of 6 conditions, and a signature block with date (En Córdoba a 12 de JULIO de 2022) and a stamp from ecanintegrar.

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.

Nº Reg. Entrada: 202299908403525. Fecha/Hora: 15/07/2022 12:02:08

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: 12/07/22 13:33



## Hoja resumen de proyecto

Título del proyecto	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA SFF0205_4 DE LAMT DENOMINADA "BALLESTA" A 20 KV PROCEDENTE DE LA SUBESTACIÓN "PTE_NUEV", ENTRE EL APOYO NºA548619 Y EL APOYO Nº548637, SITUADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCARACEJOS (CÓRDOBA)
Emplazamiento del Proyecto	Desde Pol. 29 Par. 15 hasta Pol. 35 Par. 95, en T.M. 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 A548619		Ap. Existente A548637
Tensión	Longitud (m)	Conductor LA-56	
		Material	Sección (mm <sup>2</sup> )
		47-AL1/8-ST1A	54,6
		Aislamiento	
		Material	Tipo
20 kV	2779,1	Polimérico	Amarre y suspensión
Presupuesto Total	58.762,49 €	Presupuesto obra civil	18.605,64 €
Descripción			
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Se procederá a la reforma de la línea de MT entre los apoyos existentes A548619 y A548637.</li> <li>· Se dismantlarán 13 apoyos de celosía existentes.</li> <li>· Se instalarán 14 nuevos apoyos de celosía.</li> <li>· Se instalarán 2779,1 metros de línea de conductor 47-AL1/8-ST1A (LA-56), medidos sobre planta.</li> <li>· Se deberán retensar 425 metros de línea, medidos sobre planta.</li> </ul>			
Afecciones:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Servicio provincial de Industria de Córdoba</li> <li>- Ayuntamiento de Alcaracejo</li> <li>- Red de Carreteras del Estado</li> <li>- Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo sostenible de la Junta de Andalucía.</li> <li>- Confederación Hidrográfica del Guadalquivir</li> </ul>			
Tiempo estimado de ejecución			
· Plazo estimado 60 días			

## Índice general

---

Hoja resumen de proyecto .....	2
Memoria .....	4
Cálculos Justificativos.....	17
Pliego de Condiciones.....	43
Estudio Básico de Seguridad y Salud .....	45
Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición .....	56
Presupuesto .....	69
Planos.....	73


Nº Reg. Entrada: 202299908403525. Fecha/Hora: 15/07/2022 12:02:08

	DANIEL AVILA MONTERO	15/07/2022 11:58	PÁGINA 4/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBwMM9DGAS5FXPTCXY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 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 .....	10
8	CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA.....	11
9	SÍNTESIS AMBIENTAL.....	16
10	CONCLUSIÓN .....	16

	DANIEL AVILA MONTERO	15/07/2022 11:58	PÁGINA 5/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La finalidad del presente proyecto es la reforma de la LAMT "BALLESTA" de 20 kV entre los ap. Existentes A548619 y A548637, para la mejora de suministro en la zona, en el T.M. La Alcaracejo (Córdoba).

La línea aérea de MT "BALLESTA" es existente.

## 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** a efectos de notificaciones, con domicilio social en Calle de la Ribera del Loira 60, 28042 Madrid.

## 3 EMPLAZAMIENTO Y UBICACIÓN

Tabla 1. Coordenadas emplazamiento y ubicación

Coordenadas UTM30 – ETRS89	X	Y	Huso
INICIO LAMT	326701	4236067	30
FIN LAMT	328879	4234987	30

## 4 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA

- Se procederá a la reforma de la línea de MT entre los apoyos existentes A548619 y A548637.
- Se desmantelarán 13 apoyos de celosía existentes.
- Se instalarán 14 nuevos apoyos de celosía.
- Se instalarán 2779,1 metros de línea de conductor 47-AL1/8-ST1A (LA-56), medidos sobre planta.
- Se deberán retensar 425 metros de línea, medidos sobre planta.

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




## 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 11:58	PÁGINA 7/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- 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 11:58	PÁGINA 8/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



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 11:58	PÁGINA 9/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

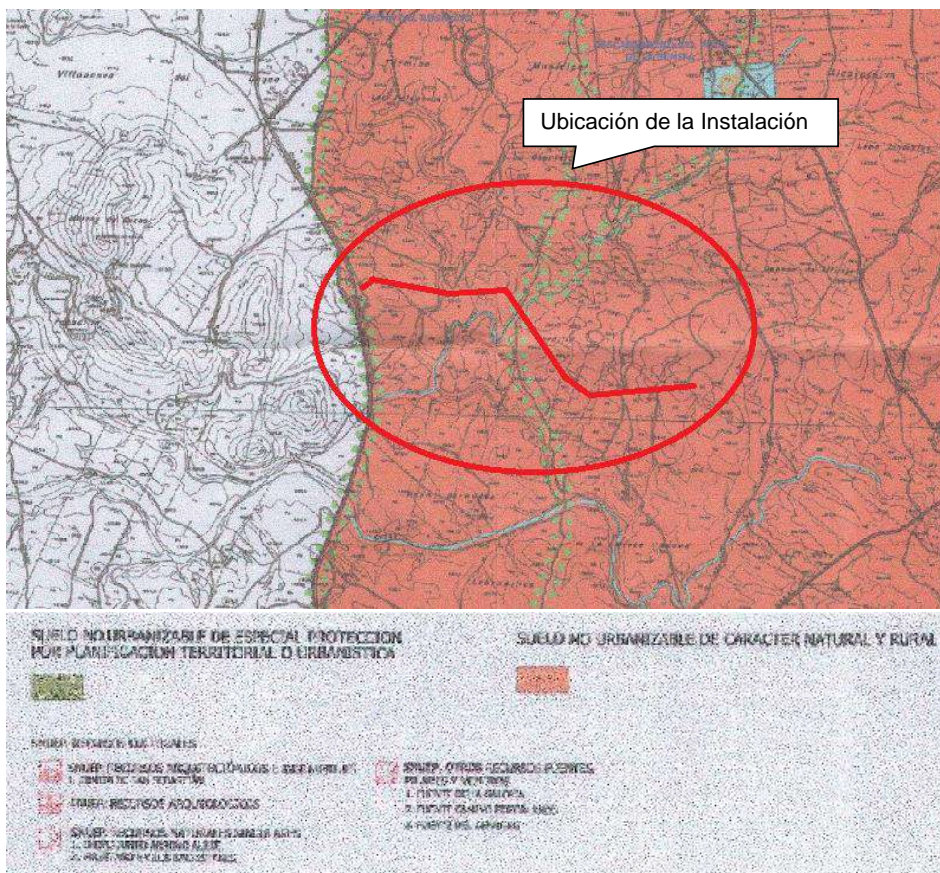



## 6 ORGANISMOS AFECTADOS

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:

- Servicio provincial de Industria de Córdoba
- Ayuntamiento de Alcaracejo
- Red de Carreteras del Estado
- Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo sostenible de la Junta de Andalucía.
- Confederación Hidrográfica del Guadalquivir



	DANIEL AVILA MONTERO	15/07/2022 11:58	PÁGINA 10/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 7 RELACIONES DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Tabla 2. Relaciones de bienes y derechos afectados

Nº PARCEL A SEGÚN PROYECTO	DATOS DE LA FINCA				AFECCIÓN			USO DEL SUELO
	Referencia Catastral	Provincia	POL.	PARC.	VUELO (m)	SERV. PASO (m²)	OCUP. TEMP. (m²)	
1	14003A029000150000PH	CÓRDOBA	029	0015	133,76	2792,10	279,21	Pastos
2	14003A029090040000PS	CÓRDOBA	029	9004	13,75	282,94	28,294	Vía Comunicación
3	14003A029000120000PS	CÓRDOBA	029	0012	32,38	493,99	49,399	Pastos
4	14003A029090010000PI	CÓRDOBA	029	9001	27,69	405,30	40,53	Vía Comunicación
5	14003A030090010000PQ	CÓRDOBA	030	9001	8,11	149,36	14,936	Vía Comunicación
6	14003A034090010000PG	CÓRDOBA	034	9001	41,27	656,47	65,647	Vía Comunicación
7	14003A034000350000PA(a)	CÓRDOBA	034	0035	79,80	1448,20	144,82	Pastos
	14003A034000350000PA (c)				6,26	40,07	4,007	Improductivo
8	14003A034090070000PM	CÓRDOBA	034	9007	3,50	68,46	6,846	Vía Comunicación
9	14003A034000380000PG	CÓRDOBA	034	0038	41,299	733,60	73,36	Pastos
10	14003A034090060000PF	CÓRDOBA	034	9006	5,71	114,87	11,487	Vía Comunicación
11	14003A034000010000PH	CÓRDOBA	034	0001	311,75	5051,37	505,137	Labor Secano
12	14003A034090030000PP	CÓRDOBA	034	9003	6,52	1545,70	154,57	Vía Comunicación
13	14003A030090070000PO	CÓRDOBA	030	9007	45,83	1686,27	168,627	Vía Comunicación
14	14003A030000430000PL	CÓRDOBA	030	0043	334,30	4892,73		Labor Secano
15	14003A030090030000PL	CÓRDOBA	030	9003	25,37	449,48	44,948	Vía Comunicación
16	14003A031090010000PH	CÓRDOBA	031	9001	22,04	540,36	54,036	Vía Comunicación
17	14003A034090040000PL	CÓRDOBA	034	9004	-	191,45	19,145	Vía Comunicación
18	14003A031000010000PJ (a)	CÓRDOBA	031	0001	275,68	4677,16	467,716	Labor Secano
	14003A031000010000PJ (h)				20,02	281,15	28,115	
19	14003A031090050000PY	CÓRDOBA	031	9005	5,59	199,94	19,994	Vía Comunicación
20	14003A035090050000PB	CÓRDOBA	035	9005	5,58	186,37	18,637	Vía Comunicación
21	14003A035000020000PJ (a)	CÓRDOBA	035	0002	313,96	4293,09	429,309	Labor Secano
	14003A035000020000PJ (b)				210,57	3544,52	354,452	Olivos Secano
22	14003A035001060000PA	CÓRDOBA	035	0106	145,61	3313,33	331,333	Labor Secano
23	14003A035090060000PY	CÓRDOBA	035	9006	125,79	1411,56	141,156	Vía Comunicación
24	14003A035001220000PO (a)	CÓRDOBA	035	0122	-	627,53	62,753	Labor Secano
	14003A035001220000PO (b)				-	99,73	9,973	Improductivo

Nº PARCELA SEGÚN PROYECTO	DATOS DE LA FINCA				AFECCIÓN			USO DEL SUELO
	Referencia Catastral	Provincia	POL.	PARC.	VUELO (m)	SERV. PASO (m²)	OCUP. TEMP. (m²)	
25	14003A035000120000PA (a)	CÓRDOBA	035	0012	61,84	973,82	97,382	Olivos de Regadío
	14003A035000120000PA (c)				4,65	58,68	5,868	Improductivo
26	14003A035001110000PY	CÓRDOBA	035	0111	227,28	4703,73	470,373	Labor Secano
27	14003A035001050000PW	CÓRDOBA	035	0105	43,39	911,66	91,166	Labor Secano
28	14003A035001160000PT	CÓRDOBA	035	0116	77,18	1279,67	127,967	Labor Secano
29	14003A035000100000PH	CÓRDOBA	035	0010	165,73	3008,81	300,881	Labor Secano
30	14003A035000950000PD	CÓRDOBA	035	0095	11,92	231,23	23,123	Labor Secano

## 8 CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA

### 8.1 Descripción de la línea y elementos a instalar

La línea eléctrica objeto del presente proyecto tiene su origen Ap. Existente A548619, desde donde, a través de 12 alineaciones y 14 apoyos, se llegará a Ap. Existente A548637.

La longitud total de la línea es de 2779,1 metros, discurriendo por el T.M. de Alcaracejos.

La mayor cota del terreno se encuentra en las inmediaciones del Apoyo nuevo Nº9, el cual alcanza una cota de 774,66 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 los apoyos existentes A548619 y A548637, desde Pol. 29 Par. 15 hasta Pol. 35 Par. 95.

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

Tabla 3. Coordenadas apoyos a instalar e implicados

Descripción de apoyos a instalar e implicados			
Número	Denominación	Coordenadas UTM 30	
		X	Y
1	A548619	326701	4236067
2	A548620	326858	4236130
3	A548621	326941	4236077
4	APOYO NUEVO Nº1	327064	4236022
5	APOYO NUEVO Nº2	327234	4236027
6	APOYO NUEVO Nº3	327387	4236031
7	APOYO NUEVO Nº4	327544	4235904
*COORDENADAS NO APTAS PARA REPLANTEO			

Descripción de apoyos a instalar e implicados			
Número	Denominación	Coordenadas UTM 30	
		X	Y
8	APOYO NUEVO Nº5	327627	4235837
9	APOYO NUEVO Nº6	327738	4235688
10	A548628	327803	4235580
11	APOYO NUEVO Nº7	327874	4235461
12	APOYO NUEVO Nº8	327930	4235353
13	APOYO NUEVO Nº9	328002	4235237
14	APOYO NUEVO Nº10	328070	4235127
15	A548633	328150	4234997
16	APOYO NUEVO Nº11	328301	4234930
17	APOYO NUEVO Nº12	328475	4234948
18	APOYO NUEVO Nº13	328642	4234965
19	APOYO NUEVO Nº14	328803	4234980
20	A548637	328879	4234987
21	A548638	328886	4234994
*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 <sup>2</sup> )		Equi- valen- cia En Cobre (mm <sup>2</sup> )	Diámetro		Composición				Carga de rotura (daN)	Resistencia eléctrica a 20°C (Ω/km)	Masa (kg/m)	Módulo de elasticidad (daN/mm <sup>2</sup> )	Coeficient e de dilatación lineal (°Cx10 <sup>-6</sup> )	l <sub>máx.</sub> (A)
	Alu-minio	Total		Ace-ro	Total	Alambres de aluminio		Alambres de acero							
						Nº	Ø (mm)	Nº	Ø (mm)						
47-AL1/8-ST1A LA 56	47	54,6	-	-	9,45	6	2,00	1	2,00	1629	0,6136	189,1	7900	19,1	199

## 8.3 Apoyos

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

Tabla 4. Relación completa de apoyos a instalar

Nº APOYO PROYECTO	DISPOSITIVOS	TIPO DE APOYO	MONTAJE	DISTANCIAS ENTRE FASES (m)	FUNCION	TIPO DE PUESTA A TIERRA
5	-	C-2000-22	TB1	2,4	ANG-ANC	NO FREC.
6	-	C-2000-22	TB1	2,4	ANG-ANCL	NO FREC.
7	-	C-2000-24	TB1	2,4	ANG-ANC	NO FREC.
8	-	C-1000-22	TB1	2,4	ALI-AMA	NO FREC.

Nº APOYO PROYECTO	DISPOSITIVOS	TIPO DE APOYO	MONTAJE	DISTANCIAS ENTRE FASES (m)	FUNCION	TIPO DE PUESTA A TIERRA
9	-	C-2000-22	TB1	2,4	ANG-ANC	NO FREC.
10	-	C-2000-22	TB1	2,4	ANG-ANC	NO FREC.
12	-	C-2000-22	TB1	2,4	ANG-ANC	NO FREC.
13	-	C-2000-22	TB1	2,4	ANG-ANC	NO FREC.
14	-	C-1000-22	TB1	2,4	ALI-SUS	NO FREC.
15	-	C-1000-22	TB1	2,4	ALI-SUS	NO FREC.
17	-	C-2000-22	TB2	2,4	ANG-ANC	NO FREC.
18	-	C-1000-22	TB3	2,4	ALI-SUS	NO FREC.
19	-	C-1000-22	TB4	2,4	ALI-AMA	NO FREC.
20	-	C-1000-24	TB5	2,4	ALI-AMA	NO FREC.

## 8.4 Armados

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

Con una distribución tresbolillo TB1, Cumplirán la norma UNE 207017 y la norma de referencia AND001 "Apoyos y armados de perfiles metálicos para líneas de MT hasta 30 kV".

## 8.5 Aislamiento

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

En concreto, para apoyos de suspensión se utilizarán aisladores CS 70 EB 125/600-455 y para apoyos de amarre aisladores CS 70 EB 170/1250-1150.

## 8.6 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  $\leq$  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 de las siguientes afecciones principales:

- Cruzamiento con Carretera N-502A y N-502 propiedad del Ministerio de Fomento del Gobierno de España, PK 380+700.
- Cruzamientos de arroyos de caudal no permanente propiedad de Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, concretamente 2 cruzamientos:

Primer Arroyo no permanente, cruzará entre el apoyo existente Nº A548621 y el nuevo apoyo Nº1.

Segundo Arroyo no permanente, cruzará entre el apoyo nuevo Nº13 y el apoyo nuevo Nº14.

- Cruzamientos y paralelismo con Vías Pecuarias propiedad de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía, concretamente:

Cruzamiento con "Vereda de Espiel a Pozoblanco" entre el apoyo existente Nº548621 y el apoyo nuevo Nº1.



Cruzamiento con "Cañada Real Soriana" entre los apoyos nuevos N°5 y N°6.

Paralelismo con "Vereda de Córdoba a Almaden" en los apoyos nuevos N°4 y N°5,

## 8.7 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.

## 8.8 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 apartamientos 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 apartamiento 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.

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:58	PÁGINA 15/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


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.



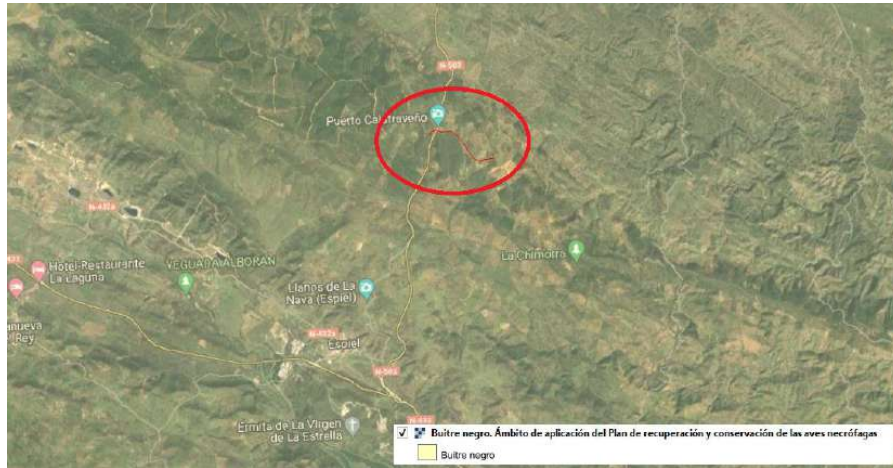
Sin embargo, se encuentra en un área de importancia para la conservación del buitre negro y el alimoche, tal y como se aprecia en la siguiente imagen:



Nº Reg. Entrada: 202299908403525. Fecha/Hora: 15/07/2022 12:02:08

	DANIEL AVILA MONTERO	15/07/2022 11:58	PÁGINA 16/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			





Es por ello por lo que, según el Real Decreto 47/2004, de 29 de abril, por el que se dictan Normas de Carácter Técnico de adecuación de las líneas eléctricas para la protección del medio ambiente en Andalucía, dado que la línea se encuentra en un espacio con plan de conservación para las aves, será necesario tomar 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 16/2015 de 23 de abril, Ley de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía, **NO 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 73


	DANIEL AVILA MONTERO	15/07/2022 11:58	PÁGINA 17/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## Cálculos Justificativos

---

1	CÁLCULOS ELÉCTRICOS .....	18
2	CÁLCULOS MECÁNICOS .....	20
3	CÁLCULO DE CIMENTACIONES .....	28
4	DISTANCIAS DE SEGURIDAD.....	30
5	PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS.....	32

Nº Reg. Entrada: 202299908403525. Fecha/Hora: 15/07/2022 12:02:08

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:58	PÁGINA 18/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBwMM9DGAS5FXPTCXY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 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:	2779,1 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 <sup>2</sup> )	Alambres Aluminio	Alambres Acero	Im <sub>ax</sub> (A)	R <sub>20</sub> DC (Ω/km)	R <sub>70</sub> AC (Ω/km)	X (Ω/km) (*)
47-AL1/8-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:

$$P_{m\acute{a}x} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{m\acute{a}x} \cdot \cos \varphi_{med} = 5.514,85 \text{ kW}$$

## 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:

- $\Delta U$  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  $\Omega/\text{km}$ .
- X Reactancia del conductor, en  $\Omega/\text{km}$ .
- $\varphi$  Angulo de desfase, en radianes.

Por lo tanto, la caída de tensión será:

$$\Delta U = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{70} + X \cdot \tan \varphi) = 798,48 \text{ V}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{70} + X \cdot \tan \varphi) = 3,99 \%$$

## 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:

- $\Delta U$  Caída de tensión, en V.
- $R_{70}$  Resistencia del conductor a 70°C en  $\Omega/\text{km}$ .
- L Longitud de la línea, en km.
- I Intensidad de la línea, en amperios.

Para al LAMT objeto de este proyecto se obtiene:

$$\Delta P = 3 \cdot R_{70} \cdot L \cdot I^2 = 243.761,13 \text{ W}$$

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:58	PÁGINA 20/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 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 <sup>2</sup>
Diámetro	9,45 mm
Peso	189,1 kg/m
Modulo elástico	7900 daN/mm <sup>2</sup>
Coef. dilatación lineal	19,1 10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>
Carga de Rotura	1629 daN
Carga de viento, q	60 daN/m <sup>2</sup>
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 corresponden 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 11:58	PÁGINA 22/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBwMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



eintegral



### 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
---------------------------	------------------------------------	------------------------------------

Tramo	Conductor	Zona	Vano (m)	Desnivel (m)	Vano Reg. (m)	Const. Caten.	Cálc. %	E.D.S.		T.H.F. %	Tensiones y Fichas								
								Valor máx.	Temp. °C		T.máxima viento T (daN)	T.máxima hielo T (daN)	T.máxima hielo+viento T (daN)	T.Viento 1/2 (120km/h) T (daN)	15°C+V (120km/h)		0°C+H		70°C
2- 3	LA-56	B	168	-9,66	168	615	8,63	15,00	10	9,73	426	515	264	393	5,37	492	5,31	114	5,75
3- 4	LA-56	B	98	-8,76	98	521	10,20	15,00	10	15,43	438	515	316	368	1,96	468	1,90	97	2,31
4- 5	LA-56	B	135	6,37	135	582	9,06	15,00	10	11,11	430	515	280	384	3,54	483	3,49	108	3,92
5- 6	LA-56	B	170	9,37	170	617	8,61	15,00	10	9,68	426	515	263	394	5,49	492	5,43	114	5,88
6- 7	LA-56	B	153	-2,14	153	602	8,79	15,00	10	10,22	427	515	270	390	4,49	488	4,43	112	4,87
7- 8	LA-56	B	202	-9,30	202	637	8,40	15,00	10	9,08	423	515	255	399	7,65	498	7,59	118	8,04
8- 9	LA-56	B	108	-0,66	108	541	9,77	15,00	10	13,77	436	515	303	373	2,33	473	2,28	100	2,70
9- 10	LA-56	B	186	-1,12	186	628	8,49	15,00	10	9,34	424	515	259	397	6,52	495	6,46	116	6,90
10- 11	LA-56	B	126	7,69	132	579	9,11	15,00	10	11,28	430	515	281	383	3,10	482	3,05	107	3,44
11- 12	LA-56	B	138	8,03	138	579	9,11	15,00	10	11,28	430	515	281	383	3,10	482	3,05	107	3,44
12- 13	LA-56	B	122	9,72	122	565	9,34	15,00	10	12,12	432	515	289	379	2,94	479	2,88	105	3,31
13- 14	LA-56	B	135	14,44	135	579	9,11	15,00	10	11,28	430	515	281	383	3,10	482	3,05	107	3,44
14- 15	LA-56	B	130	-8,50	140	589	8,97	15,00	10	10,79	429	515	276	386	3,27	485	3,23	109	3,60
15- 16	LA-56	B	153	-5,98	153	602	8,79	15,00	10	10,22	427	515	270	390	4,49	488	4,43	112	4,87
16- 17	LA-56	B	165	-4,32	165	613	8,66	15,00	10	9,82	426	515	265	392	5,18	491	5,12	113	5,57
17- 18	LA-56	B	174	-8,93	171	617	8,60	15,00	10	9,65	425	515	263	394	5,75	493	5,69	114	6,15
18- 19	LA-56	B	168	-20,95	168	602	8,79	15,00	10	10,22	427	515	270	390	4,49	488	4,43	112	4,87
19- 20	LA-56	B	162	0,20	162	610	8,69	15,00	10	9,91	426	515	266	392	5,00	491	4,94	113	5,38
20- 21	LA-56	B	76	5,86	76	463	11,75	15,00	10	20,38	446	515	354	352	1,23	454	1,18	86	1,56



eintegral

e-distribución

## 2.4 Tensiones y flechas

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)		
2- 3	LA-56	B	167,99	-9,66	168,00	151	4,34	147	4,44	144	4,55	141	4,65	138	4,75	135	4,85
3- 4	LA-56	B	98,24	-8,76	98,00	210	1,06	194	1,15	179	1,25	167	1,34	156	1,43	147	1,52
4- 5	LA-56	B	135,14	6,37	135,00	166	2,55	159	2,65	153	2,76	148	2,86	143	2,96	138	3,05
5- 6	LA-56	B	169,68	9,37	170,00	150	4,46	147	4,56	144	4,67	141	4,77	138	4,87	135	4,97
6- 7	LA-56	B	153,13	-2,14	153,00	156	3,47	152	3,57	147	3,68	144	3,78	140	3,88	136	3,98
7- 8	LA-56	B	201,62	-9,30	202,00	144	6,60	141	6,70	139	6,80	137	6,91	135	7,01	133	7,10
8- 9	LA-56	B	107,86	-0,66	108,00	193	1,40	180	1,50	169	1,60	160	1,69	151	1,79	144	1,88
9- 10	LA-56	B	185,78	-1,12	186,00	146	5,47	144	5,58	141	5,68	139	5,78	136	5,88	134	5,98
10- 11	LA-56	B	125,59	7,69	132,41	168	2,20	161	2,29	154	2,39	149	2,48	144	2,57	139	2,65
11- 12			138,38	8,03			2,63		2,75		2,86		2,97		3,08		3,18
12- 13	LA-56	B	122,30	9,72	122,00	176	1,96	167	2,07	160	2,17	153	2,27	146	2,37	141	2,46
13- 14			135,25	14,44			2,61		2,71		2,81		2,90		2,99		3,08
14- 15	LA-56	B	129,86	-8,50	140,39	163	2,41	157	2,50	151	2,59	146	2,68	142	2,76	138	2,85
15- 16			152,91	-5,98			3,34		3,46		3,59		3,71		3,82		3,94
16- 17	LA-56	B	165,14	-4,32	165,00	152	4,15	148	4,26	145	4,36	141	4,46	138	4,56	135	4,66
17- 18	LA-56	B	174,21	-8,93	171,08	150	4,68	147	4,79	144	4,90	141	5,00	138	5,10	135	5,21
18- 19			168,02	-20,95			4,39		4,49		4,59		4,69		4,79		4,88
19- 20	LA-56	B	161,53	0,20	162,00	153	3,98	149	4,08	145	4,18	142	4,29	139	4,39	136	4,48
20- 21	LA-56	B	76,32	5,86	76,00	288	0,50	239	0,56	214	0,63	192	0,70	173	0,78	157	0,85





eintegral

e-distribución

Tramo	Conductor	Zona	Vano (m)	Desnivel (m)	Vano Regulación (m)	Tensiones Y Flechas											
						25°C		30°C		35°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)
2- 3	LA-56	B	167,99	-9,66	168,00	133	4,94	130	5,04	128	5,23	125	5,32	123	5,32	121	5,41
3- 4	LA-56	B	98,24	-8,76	98,00	139	1,61	132	1,70	125	1,86	120	1,94	115	1,94	110	2,02
4- 5	LA-56	B	135,14	6,37	135,00	134	3,15	130	3,24	127	3,42	124	3,51	121	3,51	118	3,59
5- 6	LA-56	B	169,68	9,37	170,00	132	5,06	130	5,16	128	5,25	125	5,35	123	5,44	121	5,53
6- 7	LA-56	B	153,13	-2,14	153,00	133	4,07	130	4,17	127	4,26	125	4,35	122	4,44	120	4,53
7- 8	LA-56	B	201,62	-9,30	202,00	132	7,20	130	7,30	128	7,49	126	7,58	125	7,58	123	7,68
8- 9	LA-56	B	107,86	-0,66	108,00	137	1,97	131	2,06	126	2,15	121	2,23	117	2,31	113	2,39
9- 10	LA-56	B	185,78	-1,12	186,00	132	6,08	130	6,18	128	6,27	126	6,36	124	6,46	123	6,55
10- 11	LA-56	B	125,59	7,69	132,41	135	2,74	131	2,82	127	2,90	123	2,99	120	3,06	117	3,14
11- 12			138,38	8,03			3,29		3,39		3,48		3,58		3,68		3,77
12- 13	LA-56	B	122,30	9,72	122,00	135	2,55	131	2,65	127	2,73	123	2,82	119	2,91	116	2,99
13- 14			135,25	14,44			3,17		3,26		3,34		3,43		3,51		3,59
14- 15	LA-56	B	129,86	-8,50	140,39	134	2,93	130	3,01	127	3,09	124	3,16	121	3,24	118	3,31
15- 16			152,91	-5,98			4,05		4,16		4,27		4,38		4,48		4,59
16- 17	LA-56	B	165,14	-4,32	165,00	133	4,76	130	4,85	128	4,95	125	5,04	123	5,13	121	5,22
17- 18	LA-56	B	174,21	-8,93	171,08	132	5,31	130	5,41	128	5,50	126	5,60	123	5,69	121	5,79
18- 19			168,02	-20,95			4,98		5,07		5,16		5,25		5,34		5,43
19- 20	LA-56	B	161,53	0,20	162,00	133	4,58	130	4,68	128	4,77	125	4,86	123	4,95	121	5,04
20- 21	LA-56	B	76,32	5,86	76,00	144	0,93	133	1,01	123	1,09	116	1,16	109	1,23	103	1,30



eintegral

e-distribución

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)		
2- 3	LA-56	B	167,99	-9,66	168,00	119	5,50	117	5,58	116	5,67	114	5,75				
3- 4	LA-56	B	98,24	-8,76	98,00	106	2,10	103	2,17	100	2,24	97	2,31				
4- 5	LA-56	B	135,14	6,37	135,00	115	3,68	112	3,76	110	3,84	108	3,92				
5- 6	LA-56	B	169,68	9,37	170,00	119	5,62	118	5,71	116	5,79	114	5,88				
6- 7	LA-56	B	153,13	-2,14	153,00	118	4,61	115	4,70	113	4,78	112	4,87				
7- 8	LA-56	B	201,62	-9,30	202,00	122	7,77	121	7,86	119	7,95	118	8,04				
8- 9	LA-56	B	107,86	-0,66	108,00	109	2,47	106	2,55	103	2,62	100	2,70				
9- 10	LA-56	B	185,78	-1,12	186,00	121	6,64	119	6,73	118	6,82	116	6,90				
10- 11	LA-56	B	125,59	7,69	132,41	115	3,22	112	3,29	110	3,36	107	3,44				
11- 12			138,38	8,03			3,86		3,95		4,04		4,12				
12- 13	LA-56	B	122,30	9,72	122,00	113	3,07	110	3,15	107	3,23	105	3,31				
13- 14			135,25	14,44			3,67		3,74		3,82		3,89				
14- 15	LA-56	B	129,86	-8,50	140,39	116	3,39	113	3,46	111	3,53	109	3,60				
15- 16			152,91	-5,98			4,69		4,79		4,88		4,98				
16- 17	LA-56	B	165,14	-4,32	165,00	119	5,31	117	5,39	115	5,48	113	5,57				
17- 18	LA-56	B	174,21	-8,93	171,08	120	5,88	118	5,97	116	6,06	114	6,15				
18- 19			168,02	-20,95			5,52		5,60		5,68		5,77				
19- 20	LA-56	B	161,53	0,20	162,00	119	5,13	117	5,21	115	5,30	113	5,38				
20- 21	LA-56	B	76,32	5,86	76,00	98	1,37	93	1,44	89	1,50	86	1,56				





eintegral


e-distribución

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 N	Coefficiente ángulo S
2	Áng-Anc	137	N	15,00						157,00	0,109	0,733
3	Áng-Anc	126	N	12,15						133,00	0,032	0,908
4	Áng-Anc	172	N	12,15						116,50	-0,137	0,140
5	Áng-Anc	154	N	16,65	16,65	---	5,88	1,52	5	Áng-Anc	154	N
6	Áng-Anc	179	N	16,65	16,65	---	5,88	1,52	6	Áng-Anc	179	N
7	Áng-Anc	140	N	18,62	18,62	---	8,04	1,75	7	Áng-Anc	140	N
8	Ali-Ama	---	N	16,94	16,94	---	8,04	1,75	8	Ali-Ama	---	N
9	Áng-Anc	166	N	16,65	16,65	---	6,90	1,63	9	Áng-Anc	166	N
10	Áng-Anc	174	N	16,65	16,65	---	6,90	1,63	10	Áng-Anc	174	N
11	Ali-Sus	---	N	18,07						132,00	0,003	---
12	Áng-Anc	176	N	16,65	16,65	---	4,12	1,30	12	Áng-Anc	176	N
13	Áng-Anc	176	N	16,65	16,65	---	3,89	1,27	13	Áng-Anc	176	N
14	Ali-Sus	---	N	21,34	16,36	34	3,89	1,35	14	Ali-Sus	---	N
15	Ali-Sus	---	N	19,18	16,36	65	4,98	1,49	15	Ali-Sus	---	N
16	Áng-Anc	146	N	15,37						159,00	-0,013	0,585
17	Áng-Anc	150	N	17,70	16,65	---	6,15	1,55	17	Áng-Anc	150	N
18	Ali-Sus	---	N	19,68	16,36	50	6,15	1,62	18	Ali-Sus	---	N
19	Ali-Ama	---	N	16,62	16,94	---	5,77	1,51	19	Ali-Ama	---	N
20	Ali-Ama	---	N	19,04	18,96	---	5,38	1,46	20	Ali-Ama	---	N
21	Áng-Anc	148	N	14,50						43,00	-0,111	0,551

### 3 CÁLCULO DE CIMENTACIONES

Las cimentaciones de las torres constituidas por monobloque de hormigón se han calculado al vuelco según el método de Sulzberger y se detallan en los planos de montaje y en la siguiente tabla.

Nº Reg. Entrada: 202299908403525. Fecha/Hora: 15/07/2022 12:02:08

	DANIEL AVILA MONTERO	15/07/2022 11:58	PÁGINA 29/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



eintegral

e-distribución

### 3.1 Tabla de cimentaciones

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 Cogolia m	Resultado conduc. m	Esfuerzo daN	Altura m	Conductor daNm			Viento sobre apoyos daNm	Total daNm	Lado A m	Lado B m	Alto m	Volúmenes Excavaci. m³	Hormigón m³
2	Áng-Anc															
3	Áng-Anc															
4	Áng-Anc															
5	Áng-Anc	2481	19,65	17,85	5	Áng-Anc	19,65	17,85	5	Áng-Anc	19,65	17,85	5	Áng-Anc	2481	2481
6	Áng-Anc	2481	19,65	17,85	6	Áng-Anc	19,65	17,85	6	Áng-Anc	19,65	17,85	6	Áng-Anc	2481	2481
7	Áng-Anc	2481	21,62	19,82	7	Áng-Anc	21,62	19,82	7	Áng-Anc	21,62	19,82	7	Áng-Anc	2481	2481
8	Ali-Ama	1236	19,94	18,14	8	Ali-Ama	19,94	18,14	8	Ali-Ama	19,94	18,14	8	Ali-Ama	1236	1236
9	Áng-Anc	2481	19,65	17,85	9	Áng-Anc	19,65	17,85	9	Áng-Anc	19,65	17,85	9	Áng-Anc	2481	2481
10	Áng-Anc	2481	19,65	17,85	10	Áng-Anc	19,65	17,85	10	Áng-Anc	19,65	17,85	10	Áng-Anc	2481	2481
11	Ali-Sus															
12	Áng-Anc	2481	19,65	17,85	12	Áng-Anc	19,65	17,85	12	Áng-Anc	19,65	17,85	12	Áng-Anc	2481	2481
13	Áng-Anc	2481	19,65	17,85	13	Áng-Anc	19,65	17,85	13	Áng-Anc	19,65	17,85	13	Áng-Anc	2481	2481
14	Ali-Sus	1236	19,96	17,56	14	Ali-Sus	19,96	17,56	14	Ali-Sus	19,96	17,56	14	Ali-Sus	1236	1236
15	Ali-Sus	1236	19,96	17,56	15	Ali-Sus	19,96	17,56	15	Ali-Sus	19,96	17,56	15	Ali-Sus	1236	1236
16	Áng-Anc															
17	Áng-Anc	2481	19,65	17,85	17	Áng-Anc	19,65	17,85	17	Áng-Anc	19,65	17,85	17	Áng-Anc	2481	2481
18	Ali-Sus	1236	19,96	17,56	18	Ali-Sus	19,96	17,56	18	Ali-Sus	19,96	17,56	18	Ali-Sus	1236	1236
19	Ali-Ama	1236	19,94	18,14	19	Ali-Ama	19,94	18,14	19	Ali-Ama	19,94	18,14	19	Ali-Ama	1236	1236
20	Ali-Ama	1422	21,96	20,16	20	Ali-Ama	21,96	20,16	20	Ali-Ama	21,96	20,16	20	Ali-Ama	1422	1422
21	Áng-Anc															

## 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 11:58	PÁGINA 31/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

#### 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	$d > 6,3 + D_{el} \text{ mts}$	7,00 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).
- $\rho$**  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).
- $\omega$**  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 11:58	PÁGINA 33/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 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	APOYO MATERIAL AISLANTE	Clasificación
Apoyo nuevo N°1	ANG-ANC	NF
Apoyo nuevo N°2	ANG-ANCL	NF
Apoyo nuevo N°3	ANG-ANC	NF
Apoyo nuevo N°4	ALI-AMA	NF
Apoyo nuevo N°5	ANG-ANC	NF
Apoyo nuevo N°6	ANG-ANC	NF
Apoyo nuevo N°7	ANG-ANC	NF
Apoyo nuevo N°8	ANG-ANC	NF
Apoyo nuevo N°9	ALI-SUS	NF
Apoyo nuevo N°10	ALI-SUS	NF
Apoyo nuevo N°11	ANG-ANC	NF
Apoyo nuevo N°12	ALI-SUS	NF
Apoyo nuevo N°13	ALI-AMA	NF
Apoyo nuevo N°14	ALI-AMA	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 ( $\Omega \cdot m$ )
14	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:

$$I_{máx,d} = c \cdot \sqrt{3} \cdot U \cdot \omega \cdot C$$



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 ( $\Omega$ ).
- $U$  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).  
 $C = C_a \cdot L_a + C_s \cdot L$ .

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 ( $\Omega$ ).
- $X_{LTH}$  Impedancia equivalente ( $\Omega$ ).

### 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:

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:58	PÁGINA 36/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

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

Siendo:

- $I_d$  Intensidad de defecto (A).
- $I'_a$  Intensidad de ajuste del relé de protección (A).
- $\alpha, k$  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  $\alpha$  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,
- $\rho$ : 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:

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

### 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  $\Omega$

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:58	PÁGINA 39/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 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:

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  $\Omega$ . Se puede emplear como valor de esta resistencia adicional 1.000  $\Omega$ , 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.
- $\rho_s$  Resistividad superficial del terreno en  $\Omega\cdot m$ .
- ZB Impedancia del cuerpo humano, se considera 1.000  $\Omega$ .

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
- $\rho_s$  Resistividad superficial del terreno en  $\Omega\cdot m$ .
- $\rho^*$  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.
- $\rho_s$  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.
- $\rho$  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.
- $\rho$  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 11:58	PÁGINA 41/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

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

Se debe verificar que se satisfice:

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

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:

$$U'_p \leq U_p$$

### 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	82,84	A
Comprobación		
$t' = \frac{k}{\left(\frac{I_d}{I_a}\right)^\alpha - 1} \cdot k_v < 1$	7,094 < 1	No cumple
$\frac{c \cdot U}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}} > I'_a \sqrt{k \cdot k_v + 1}$	82,84 > 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 $\Omega \cdot m$ (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	187,28	A
Resistencia de tierra de Subestacion (Rn)	28,87	Ohmios
Ue=Id*Rt	4.120,078	V
Tensión de contacto máxima admisible (Uc)	246,1	V
Tensión de contacto calculada (U'c)	2.108,731	V
Tensión de paso máxima admisible (Up)	6.634,000	V
Tensión de paso calculada (U'p)	966,35	V
Comprobación		
$U'_c \leq U_c$	2.108,731 < 246,1	No cumple
$U'_p < U_p$	966,35 < 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). <b>SE OPTARÁ POR ESTA SOLUCIÓN</b></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 42 de 73

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:58	PÁGINA 43/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Pliego de Condiciones

---

1 OBJETO Y ALCANCE ..... 44

Nº Reg. Entrada: 202299908403525. Fecha/Hora: 15/07/2022 12:02:08

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:58	PÁGINA 44/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


## 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 11:58	PÁGINA 45/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## Estudio Básico de Seguridad y Salud

---

1	OBJETO .....	46
2	CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA Y SITUACIÓN .....	46
3	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.....	46
4	ACTIVIDADES BÁSICAS .....	46
5	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS .....	47
6	MEDIDAS PREVENTIVAS .....	50
7	NORMATIVA APLICABLE .....	53

Nº Reg. Entrada: 202299908403525. Fecha/Hora: 15/07/2022 12:02:08

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:58	PÁGINA 46/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 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:

REFORMA SFF0205\_4 DE LAMT DENOMINADA "BALLESTA" A 20 KV PROCEDENTE DE LA SUBESTACIÓN "PTE\_NUEV", ENTRE EL APOYO N°A548619 Y EL APOYO N°548637, SITUADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCARACEJOS (CÓRDOBA) y que consiste en la construcción de:

- Excavación de zanja.
- Realización de losa de Hormigon
- Colocación de edificio prefabricado...

## 3 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA


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

## 4 ACTIVIDADES BÁSICAS

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

### 4.1 Tendido de línea aérea (LAMT)

- Desplazamiento de personal.
- Transporte de materiales y herramientas.
- Excavaciones para cimientos de apoyos para líneas aéreas.
- Hormigonado de cimientos.
- Izado de apoyo de chapa y PRFV.
- Izado y montaje de postes de celosía.

	DANIEL AVILA MONTERO	15/07/2022 11:58	PÁGINA 47/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- 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
- Desprendimientos, hundimientos o ruinas	X
Apoyos	X



	LAMT
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
Por proyección	X
Por explosión en corriente continua	X

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:58	PÁGINA 49/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

	LAMT
- 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	



## 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.
- 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.

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:58	PÁGINA 51/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- 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 11:58	PÁGINA 52/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 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 11:58	PÁGINA 53/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


## 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 11:58	PÁGINA 54/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- 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 11:58	PÁGINA 55/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- 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 11:58	PÁGINA 56/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición

1	OBJETO .....	57
2	REGLAMENTACIÓN .....	57
3	RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERAN EN LA OBRA (SEGÚN ORDEN MAM/304/2002).....	58
4	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS.....	61
5	MEDIDAS DE SEPARACIÓN EN OBRA. ....	64
6	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS EN LA OBRA .....	65
7	PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS .....	65
8	PLIEGO DE CONDICIONES .....	66

Nº Reg. Entrada: 202299908403525. Fecha/Hora: 15/07/2022 12:02:08

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:58	PÁGINA 57/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


## 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 11:58	PÁGINA 58/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### 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 domiciliaria y de la implantación de servicios. (Abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).

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

#### 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

<b>1. Asfalto</b>	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
<b>2. Madera</b>	
17 02 01	Madera
<b>3. Metales</b>	
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
<b>4. Papel</b>	
20 01 01	Papel
<b>5. Plástico</b>	
17 02 03	Plástico
<b>6. Vidrio</b>	



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

**RCD: Naturaleza pétreo**

<b>1. Arena Grava y otros áridos</b>	
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
<b>2. Hormigón</b>	
17 01 01	Hormigón
<b>3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b>	
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.
<b>4. Piedra</b>	
17 09 04	RDC mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

**RCD: Potencialmente peligrosos y otros**

<b>1. Basuras</b>	
20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipales
<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>	
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 m<sup>2</sup> construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tm/m<sup>3</sup>.

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:

1. Obra civil		Cód. LER	Cantidad	Unidad	Precio	Importe
<b>1,1</b>	<b>Movimientos de tierra</b>		56,59	m3	2,25	127,33
	17 05 04 Tierras sobrantes		56,59	m3		
	<b>Residuos generados (densidad= 1500 kg/m3)</b>		<b>84,885</b>	<b>Tm</b>		
<b>1,2</b>	<b>Cimentaciones</b>					
	17 01 01 Volumen total hormigón en masa		61,68	m3	64,76	9,00 582,88
	coeficiente de pérdida		1,050			
	<b>Residuos generados</b>		<b>64,764</b>	<b>m3</b>		
	<b>Residuos generados (densidad= 2300 kg/m3)</b>		<b>148,9572</b>	<b>Tm</b>		
<b>2. Montaje de las instalaciones</b>						
	Cód. LER					
<b>2,1</b>	<b>17 04 11 Cables</b>		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			
	<b>Residuos generados</b>		<b>0,000</b>	<b>Tm</b>		
<b>2,2</b>	<b>17 04 05 Hierro y acero</b>		4,07	m3	64,56	262,48
	Herrajes		0,000	Tm		
	Estructuras de los apoyos		3,696	Tm		
	Picas de puesta a tierra		0,000	Tm		
	Antivibradores		0,000	Tm		
	Coeficiente de pérdidas		1,100			
	<b>Residuos generados</b>		<b>4,066</b>	<b>Tm</b>		
<b>2,3</b>	<b>17 02 02 Vidrios</b>					
	Aisladores		0,000	Tm	0,00	51,55 0,00
	Coeficiente de pérdidas		1,100			
	<b>Residuos generados</b>		<b>0,000</b>	<b>Tm</b>		
<b>2,4</b>	<b>17 02 03 Plásticos</b>		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		
	<b>Total residuos generados</b>		<b>0,000</b>	<b>Tm</b>		
<b>2,5</b>	<b>20 01 01 Papel y cartón</b>		0,00	m3	12,60	0,00
	Cajas para transporte de aisladores y otros accesorios		0,000	Tm		
<b>3. Residuos peligrosos</b>						
	<b>Residuos generados</b>		0,000	Tm	0,00	51,55 0,00
<b>Total Residuos generados</b>						<b>972,68</b>
** 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 11:58	PÁGINA 62/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

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.

Nº Reg. Entrada: 202299908403525. Fecha/Hora: 15/07/2022 12:02:08

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:58	PÁGINA 63/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

**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.
- 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.

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:58	PÁGINA 64/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



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.

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:58	PÁGINA 65/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 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

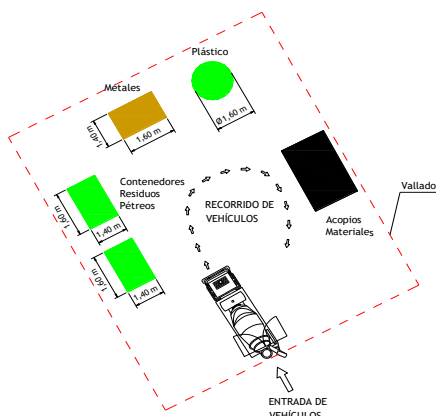
Se aportan los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo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

	DANIEL AVILA MONTERO	15/07/2022 11:58	PÁGINA 66/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



## 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:


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

Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares... para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.  
 Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:58	PÁGINA 67/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m <sup>3</sup> , contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
	El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los 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.
	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y a contaminación con otros materiales

	DANIEL AVILA MONTERO	15/07/2022 11:58	PÁGINA 68/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 9 PRESUPUESTO

1. Obra civil		Cantidad	Unidad	Precio	Importe
Cód. LER					
<b>1,1</b>	<b>Movimientos de tierra</b>				
17 05 04	Tierras sobrantes	56,59	m3	2,25	127,33
	<b>Residuos generados (densidad= 1500 kg/m3)</b>	<b>84,885</b>	<b>Tm</b>		
<b>1,2</b>	<b>Cimentaciones</b>				
17 01 01	Volumen total hormigón en masa	61,68	m3	9,00	582,88
	coeficiente de pérdida	1,050			
	<b>Residuos generados</b>	<b>64,764</b>	<b>m3</b>		
	<b>Residuos generados (densidad= 2300 kg/m3)</b>	<b>148,9572</b>	<b>Tm</b>		
2. Montaje de las instalaciones					
Cód. LER					
<b>2,1</b>	<b>Cables</b>				
17 04 11		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			
	<b>Residuos generados</b>	<b>0,000</b>	<b>Tm</b>		
<b>2,2</b>	<b>Hierro y acero</b>				
17 04 05		4,07	m3	64,56	262,48
	Herrajes	0,000	Tm		
	Estructuras de los apoyos	3,696	Tm		
	Picas de puesta a tierra	0,000	Tm		
	Antivibradores	0,000	Tm		
	Coeficiente de pérdidas	1,100			
	<b>Residuos generados</b>	<b>4,066</b>	<b>Tm</b>		
<b>2,3</b>	<b>Vidrios</b>				
17 02 02		0,00	m3	51,55	0,00
	Aisladores	0,000	Tm		
	Coeficiente de pérdidas	1,100			
	<b>Residuos generados</b>	<b>0,000</b>	<b>Tm</b>		
<b>2,4</b>	<b>Plásticos</b>				
17 02 03		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		
	<b>Total residuos generados</b>	<b>0,000</b>	<b>Tm</b>		
<b>2,5</b>	<b>Papel y cartón</b>				
20 01 01		0,00	m3	12,60	0,00
	Cajas para transporte de aisladores y otros accesorios	0,000	Tm		
3. Residuos peligrosos					
	<b>Residuos generados</b>	<b>0,000</b>	<b>Tm</b>	<b>0,00</b>	<b>51,55</b>
<b>Total Residuos generados</b>					<b>972,68</b>

\*\* 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

Página 68 de 73

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:58	PÁGINA 69/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	




## Presupuesto

---

1	PRESUPUESTO BASE.....	70
2	PRESUESTO GENERAL .....	71
3	PRESUPUESTO DE PARTE AFECTADA DE DOMINIO PUBLICO .....	72

Nº Reg. Entrada: 202299908403525. Fecha/Hora: 15/07/2022 12:02:08

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:58	PÁGINA 70/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 1 PRESUPUESTO BASE

LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN				
Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
KG	MONTAJE APOYO CELOSIA HASTA 4.500 DAN (POR KG)	15278,00	0,92	14055,76
UD	APOYO METÁLICO C 1000 22 ZONA A ó B	5,00	685,00	3425,00
UD	APOYO METÁLICO C 1000 24 ZONA A ó B	1,00	859,02	859,02
UD	APOYO METÁLICO C 2000 22 ZONA A ó B	7,00	889,00	6223,00
UD	APOYO METÁLICO C 2000 24 ZONA A ó B	1,00	1226,59	1226,59
UD	PAT APOYO MT/BT ZONA NORMAL	14,00	59,40	831,60
UD	MASILLA SELLADORA	14,00	5,70	79,80
KG	MONTAJE ARMADO SEMICRUCETA (POR KG)	2730,00	0,70	1911,00
UD	SEMICRUCETA 1,5m ZONA A B APOYO<=4500daN	42,00	32,08	1347,36
UD	CONJUNTO POLIM AMARRE < 180	16,00	39,18	626,88
UD	CONJUNTO POLIM.SUSPENSION <180	10,00	30,97	309,70
UD	AISLADOR POLIMÉRICO CS70AB 125/555 HASTA 24 KV	30,00	20,61	618,30
UD	AISLADOR POLIMÉRICO CS70AB 125/1150 HASTA 24 KV	48,00	20,61	989,28
UD	RETENSAR VANO EXISTENTE MT	21,00	60,50	1270,50
ML	DESMONTAJE CIRCUITO HASTA 56 INCLUSIVE	2779,10	1,40	3890,74
ML	TENDIDO CIRCUITO HASTA 56 INCLUSIVE	2779,10	2,30	6391,93
KG	CONDUCTOR 47AL1/8ST1A (COD.ANT:LA-56)	1576,58	1,82	2869,38
ML	CABLE CU DESNUDO 50 mm2	42,00	3,47	145,74
UD	PLACA RIESGO ELECTRICO AE-21	14,00	86,00	1204,00
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	6864,00	0,40	2745,60
UD	PROTECC. AVIF. FORRO CONDUCTOR ≤ 12mm Ø	84,00	7,43	624,12
UD	FORRADO AVIFAUNA APOYO	14,00	83,18	1164,52
UD	COLOCACION BALIZA PROTECCION AVIFAUNA (SUPERIOR 200 UDS)	833,73	2,35	1959,27
UD	ESPINAS ANTIPOSAADA AVES	48,00	16,33	783,84
<b>TOTAL PARCIAL LAMT</b>				<b>56.139,82 €</b>
Ud	GESTIÓN DE RESIDUOS			972,68
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>				<b>57.112,50 €</b>

## 2 PRESUESTO GENERAL

PRESUESTO GENERAL	
Denominación	Importe (€)
SUMA TOTAL PRESUESTO EJECUCIÓN	57.112,50
GASTOS PROYECTO, CFO Y COORDINACIÓN	1.300,00
TRAMITACIÓN	350,00
<b>Total</b>	<b>58.762,50 €</b>

El presente presupuesto asciende a la cantidad de CINCUENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA 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 11:58	PÁGINA 72/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



### 3 PRESUPUESTO DE PARTE AFECTADA DE DOMINIO PUBLICO


AYUNTAMIENTO DE ALCARACEJOS				
Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
KG	MONTAJE APOYO CELOSIA HASTA 4.500 DAN (POR KG)	15278,00	0,92	14.055,76
UD	PAT APOYO MT/BT ZONA NORMAL	14,00	59,40	831,60
KG	DESMONTAJE KG HIERRO APOYO METALICO	6864,00	0,40	2.745,60
UD	GESTIÓN DE RESIDUOS	1,00	972,68	972,68
<b>Total</b>				<b>18.605,64 €</b>

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 11:58	PÁGINA 73/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## Planos

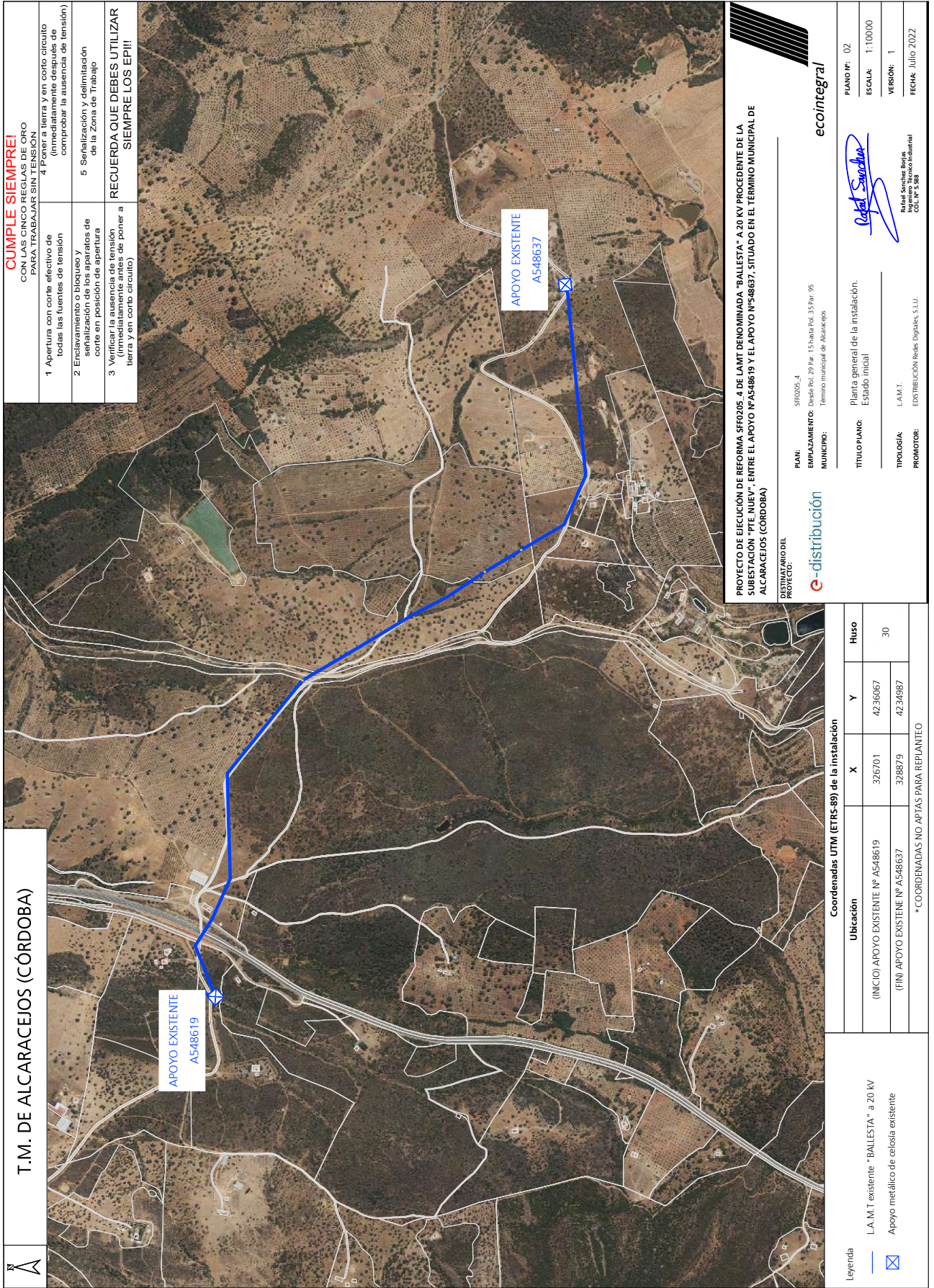
---

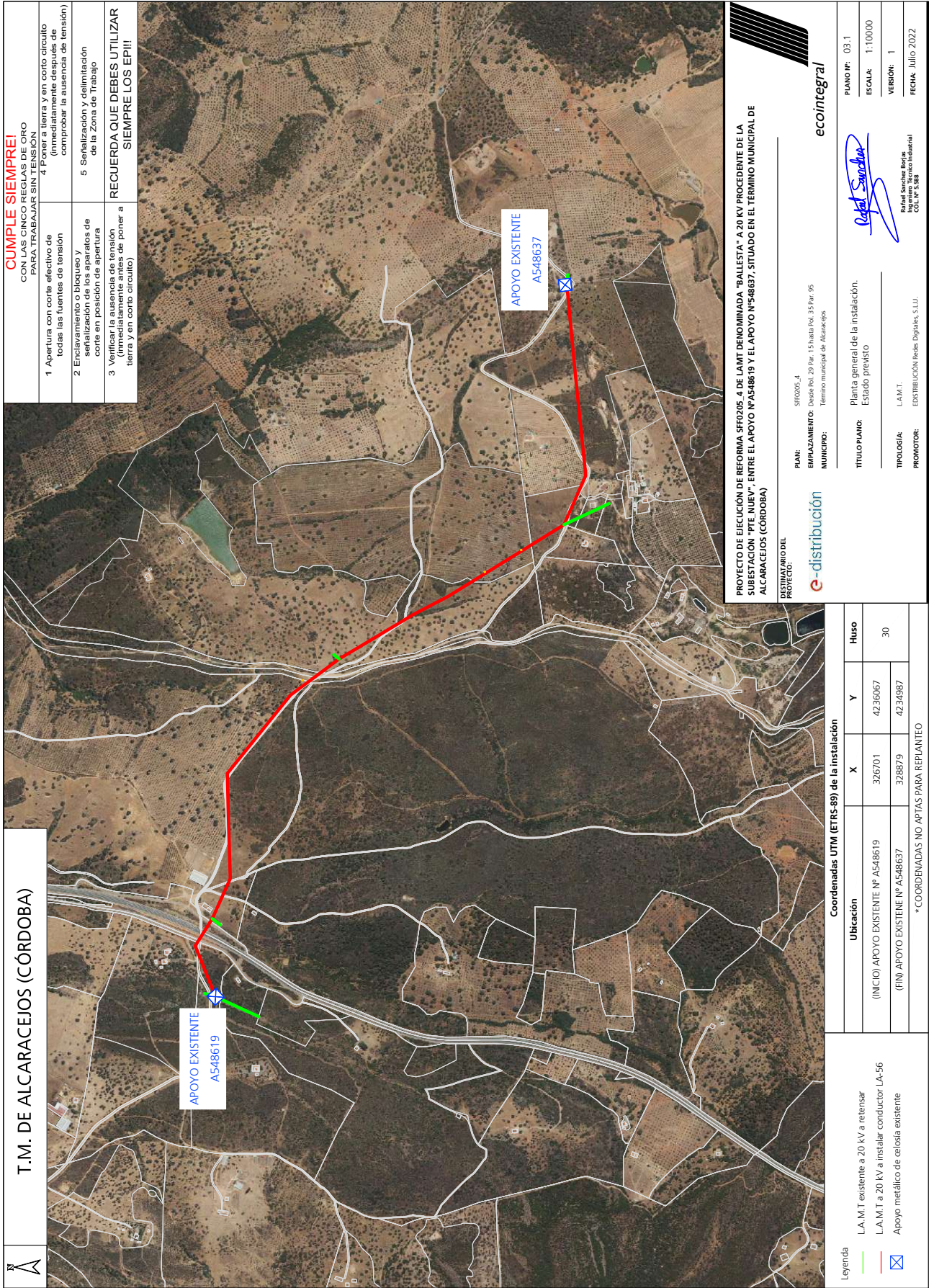
- 01 SITUACION Y EMPLAZAMIENTO.
- 02 PLANTA GENERAL DE LA INSTALACIÓN. ESTADO ACTUAL.
- 03.1 PLANTA GENERAL DE LA INSTALACIÓN. ESTADO PREVISTO.
- 03.2 PLANTA GENERAL DE LA INSTALACIÓN. ESTADO PREVISTO. DETALLE 1.
- 03.3 PLANTA GENERAL DE LA INSTALACIÓN. ESTADO PREVISTO. DETALLE 2.
- 03.4 PLANTA GENERAL DE LA INSTALACIÓN. ESTADO PREVISTO. DETALLE 3.
- 03.5 PLANTA GENERAL DE LA INSTALACIÓN. ESTADO PREVISTO. DETALLE 4.
- 03.6 PLANTA GENERAL DE LA INSTALACIÓN. ESTADO PREVISTO. DETALLE 5.
- 04 PLANO PERFIL LONGITUDINAL.
- 05 DETALLE AVIFAUNA Y APOYO TREBOLILLO.
- 06 DETALLE APOYO DERIVACIÓN EN TRESBOLILLO.
- 07 CIMENTACIONES.
- 08 DETALLE PUESTA A TIERRA.
- 09 ESQUEMA UNIFILAR.

Nº Reg. Entrada: 202299908403525. Fecha/Hora: 15/07/2022 12:02:08

DANIEL AVILA MONTERO		15/07/2022 11:58	PÁGINA 74/88
VERIFICACIÓN	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			







**CUMPLE SIEMPRE!**  
 CON LAS CINCO REGLAS DE ORO  
 PARA TRABAJAR SIN 4 ERRORES EN TIERRA Y EN CORTO CIRCUITO  
 (Inmediatamente después de comprobar la ausencia de tensión)

- 1 Apertura con corte efectivo de todas las fuentes de tensión
- 2 Encerramiento 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!!**

T.M. DE ALCARACEJOS (CÓRDOBA)

APOYO EXISTENTE  
A548619

APOYO EXISTENTE  
A548637

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA SFR0205\_4 DE LAMT DENOMINADA "BALESTA" A 20 KV PROCEDENTE DE LA SUBESTACIÓN "PTE. NUEVO", ENTRE EL APOYO NºA548619 Y EL APOYO NºA548637, SITUADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCARACEJOS (CÓRDOBA)

PLAN: SFR0205\_4  
 EMPAZAMIENTO: Desde 00.29 Par. 15 hasta Par. 35 Par. 05  
 MUNICIPIO: Término municipal de Alcaracejos

PLANO Nº: 03.1  
 ESCALA: 1:10000  
 VERSIÓN: 1  
 FECHA: Julio 2022

e-distribución

Planta general de la instalación.  
 Estado previsto

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

Revisado: *[Firma]*  
 Ingeniero Técnico Industrial  
 C.O.I. Nº 5.988

Coordenadas UTM (ETRS-89) de la instalación

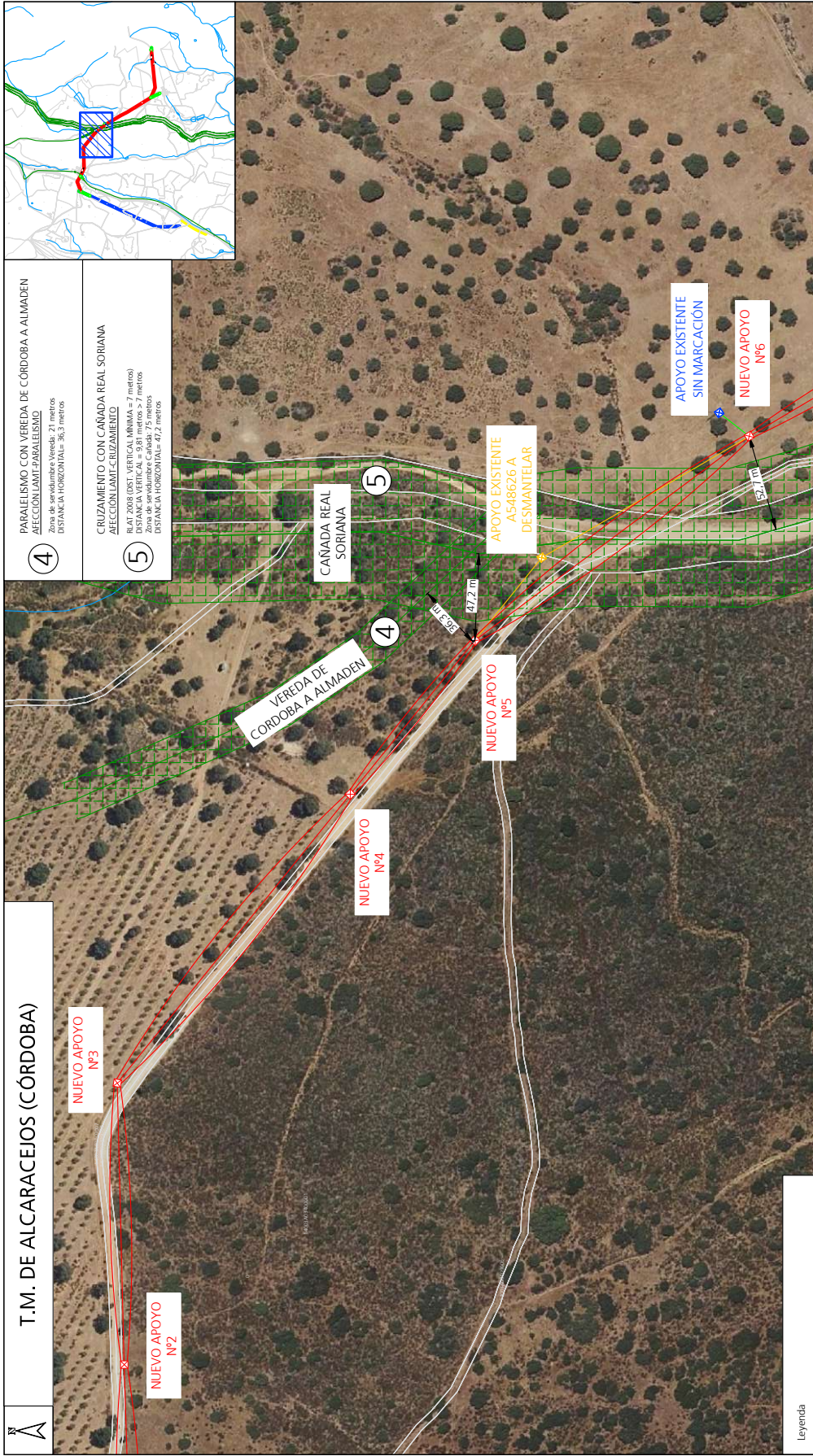
Ubicación	X	Y	Huso
(INICIO) APOYO EXISTENTE Nº A548619	326701	4236067	30
(FIN) APOYO EXISTENTE Nº A548637	328879	4234987	

\* COORDENADAS NO APTAS PARA REPLANTEO

Leyenda

	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





**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA SFR205 4 DE LAMT DENOMINADA "BALESTA" A 20 KV PROCEDENTE DE LA SUBESTACIÓN "PTE. NUEVO", ENTRE EL APOYO Nº548619 Y EL APOYO Nº548637, SITUADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCARCEJOS (CÓRDOBA)**

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

Descripción de apoyos a instalar e implicados			
Número	Denominación	Coordenadas UTM 30	
		X	Y
6	APOYO NUEVO Nº2	327234	4236027
7	APOYO NUEVO Nº3	327387	4236031
8	APOYO NUEVO Nº4	327544	4235904
9	APOYO NUEVO Nº5	327627	4235837
D1	APOYO A548626 A DESMANTELAR	327672	4235800
10	APOYO NUEVO Nº6	327738	4235688

\* COORDENADAS NO APTAS PARA REPLANTEO

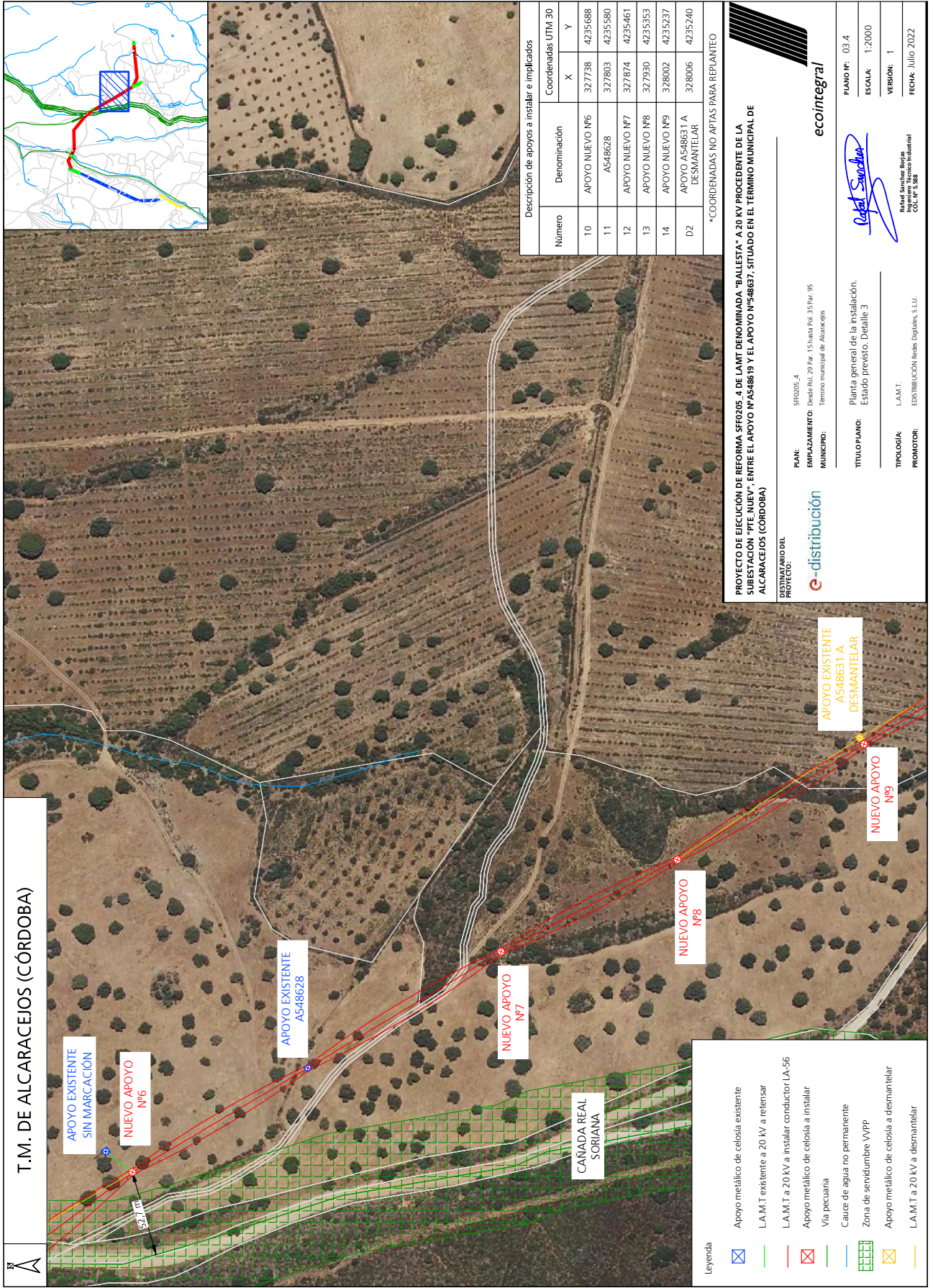
PLAN:	SFR005-4
EMPLAZAMIENTO:	Detalle Pol. 29 Par. 15 hasta Pol. 35 Par. 95
MUNICIPIO:	Término municipal de Alcarcejos
TÍTULO PLANO:	Planta general de la instalación. Estado previsto. Detalle 2
TIPOLOGÍA:	L.A.M.T.
PROMOTOR:	EDISTRIBUCIÓN Redes Degües, S.L.U.

**e-distribución**

empointegral

PLANO Nº: 03.3  
ESCALA: 1:2000  
VERSIÓN: 1  
FECHA: Julio 2022

*[Firma]*  
Ingeniero Técnico Industrial  
C.O.I. Nº 5.98



Número	Denominación	Coordenadas UTM 30	
		X	Y
10	APOYO NUEVO Nº6	327738	4235688
11	A548628	327803	4235580
12	APOYO NUEVO Nº7	327874	4235461
13	APOYO NUEVO Nº8	327930	4235353
14	APOYO NUEVO Nº9	328002	4235237
D2	APOYO A548631 A DESMANTELAR	328006	4235240

**DESTINATARIO DEL PROYECTO:**

**PLAN:** SF0005-4

**EMPLAZAMIENTO:** Doble faja 29 Par. 15 hasta Par. 35 Par. 95

**MUNICIPIO:** Termino municipal de Alcaracejos

**TITULO/PLANO:** Planta general de la instalación. Estado previsto. Detalle 3

**TIPOLOGIA:** L.A.M.T.

**PROMOTOR:** EDISTRIBUCIÓN Redes Degüeles, S.L.U.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA SF00205\_4 DE LAMT DENOMINADA "BALESTA" A 20 KV PROCEDENTE DE LA SUBESTACIÓN "PTE. NUEVO", ENTRE EL APOYO Nº548619 Y EL APOYO Nº548637, SITUADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCARACEJOS (CÓRDOBA)**

**e-distribución**

**Logo eintegral**

**PLANO Nº:** 03\_4

**ESCALA:** 1:2000

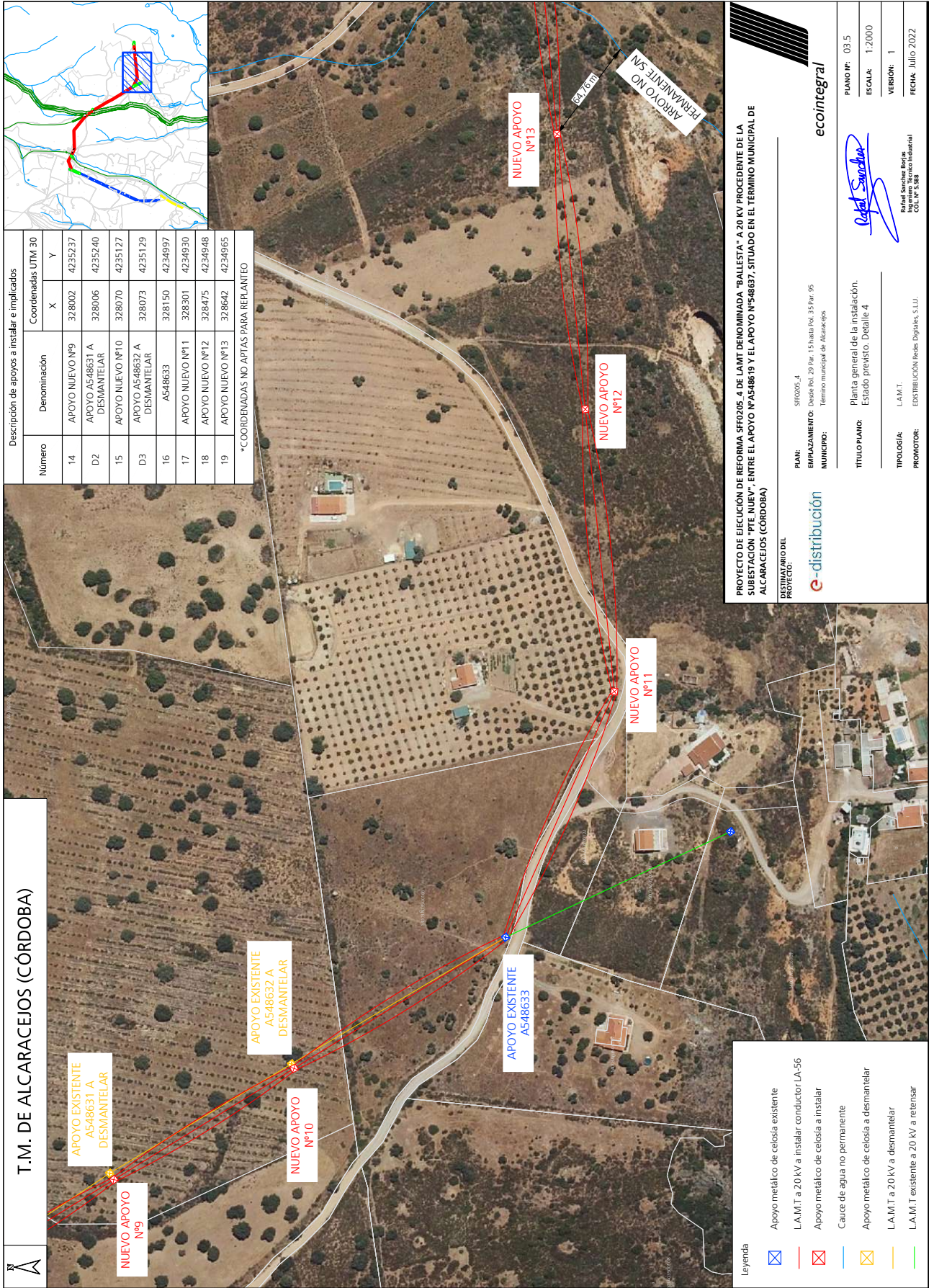
**VERSIÓN:** 1

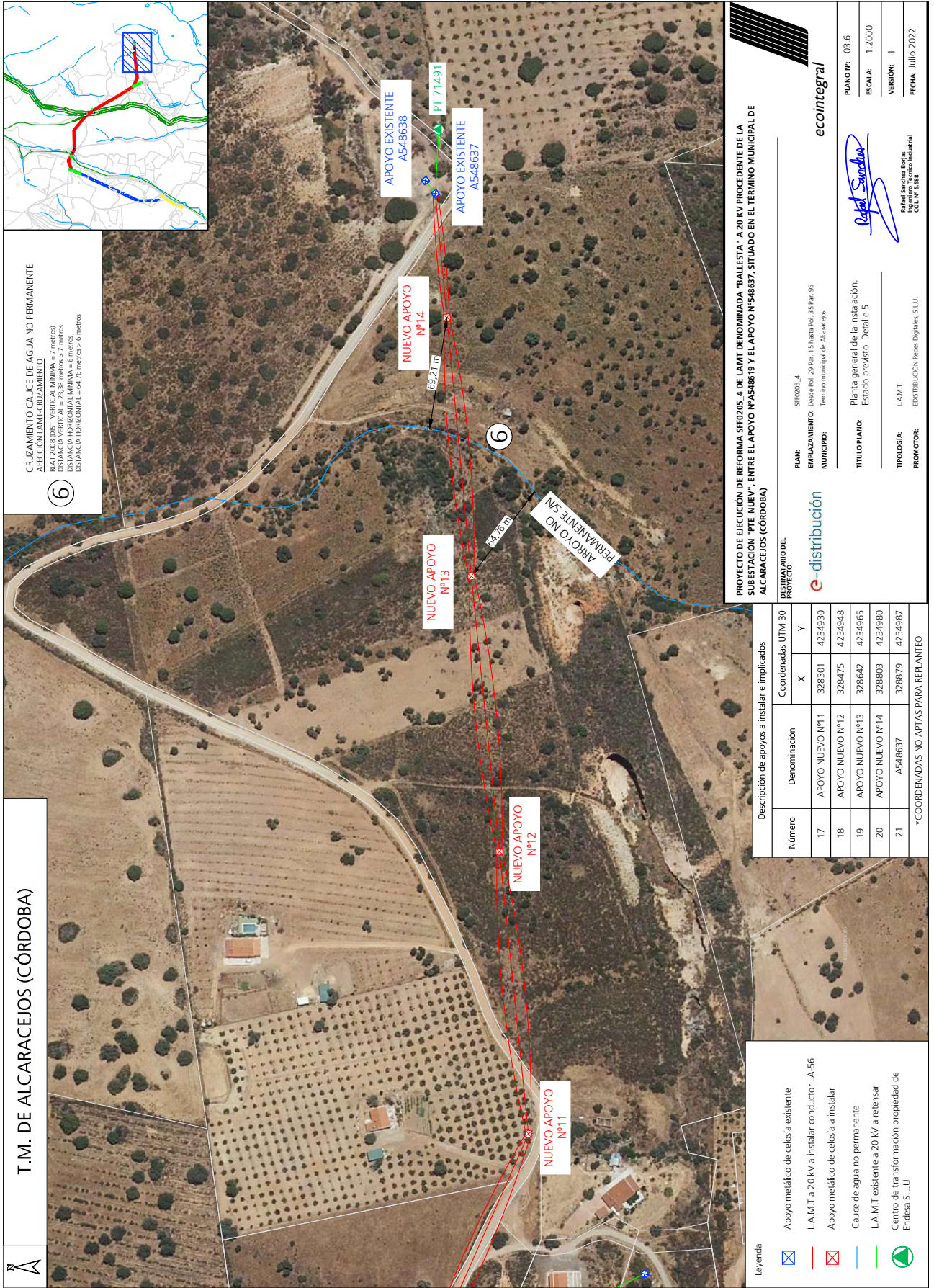
**FECHA:** Julio 2022

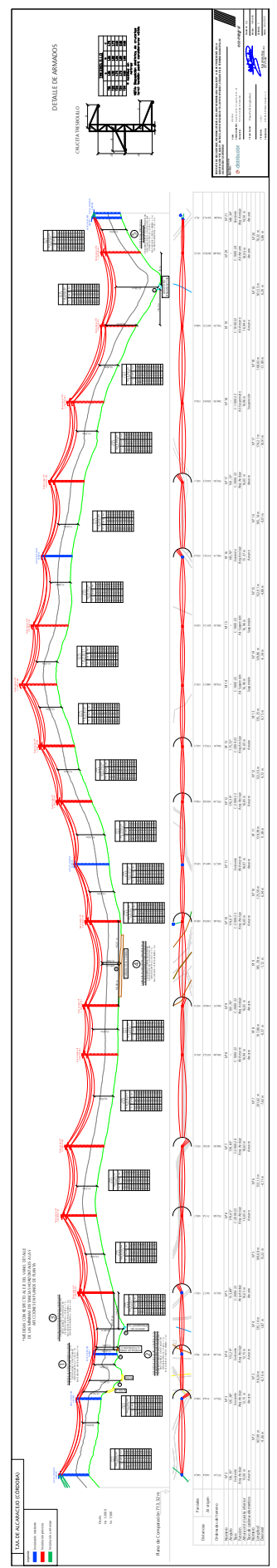
*[Firma]*

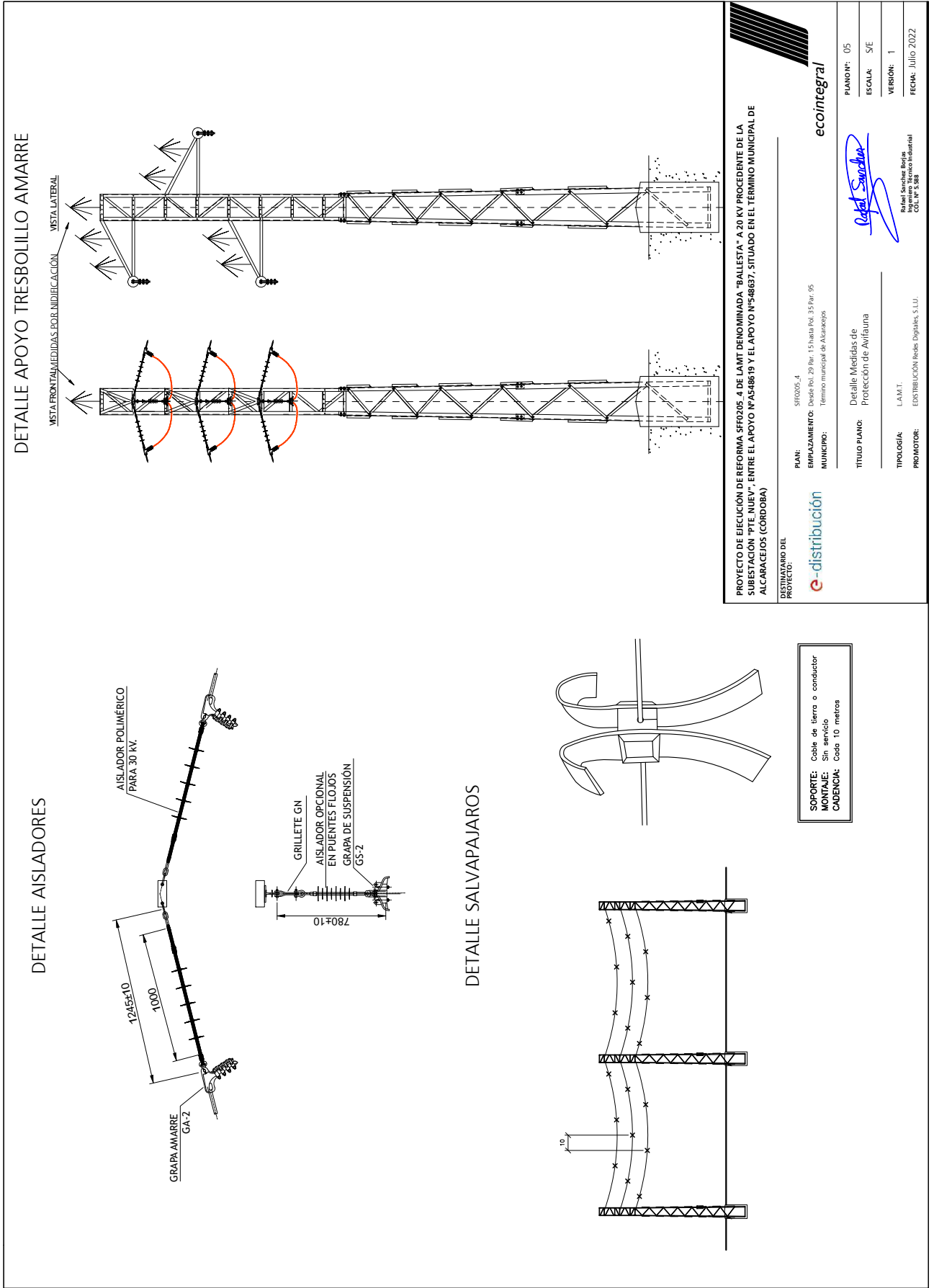
Ing. Daniel Avila Montero  
Ingeniero Técnico Industrial  
COL Nº 5.988





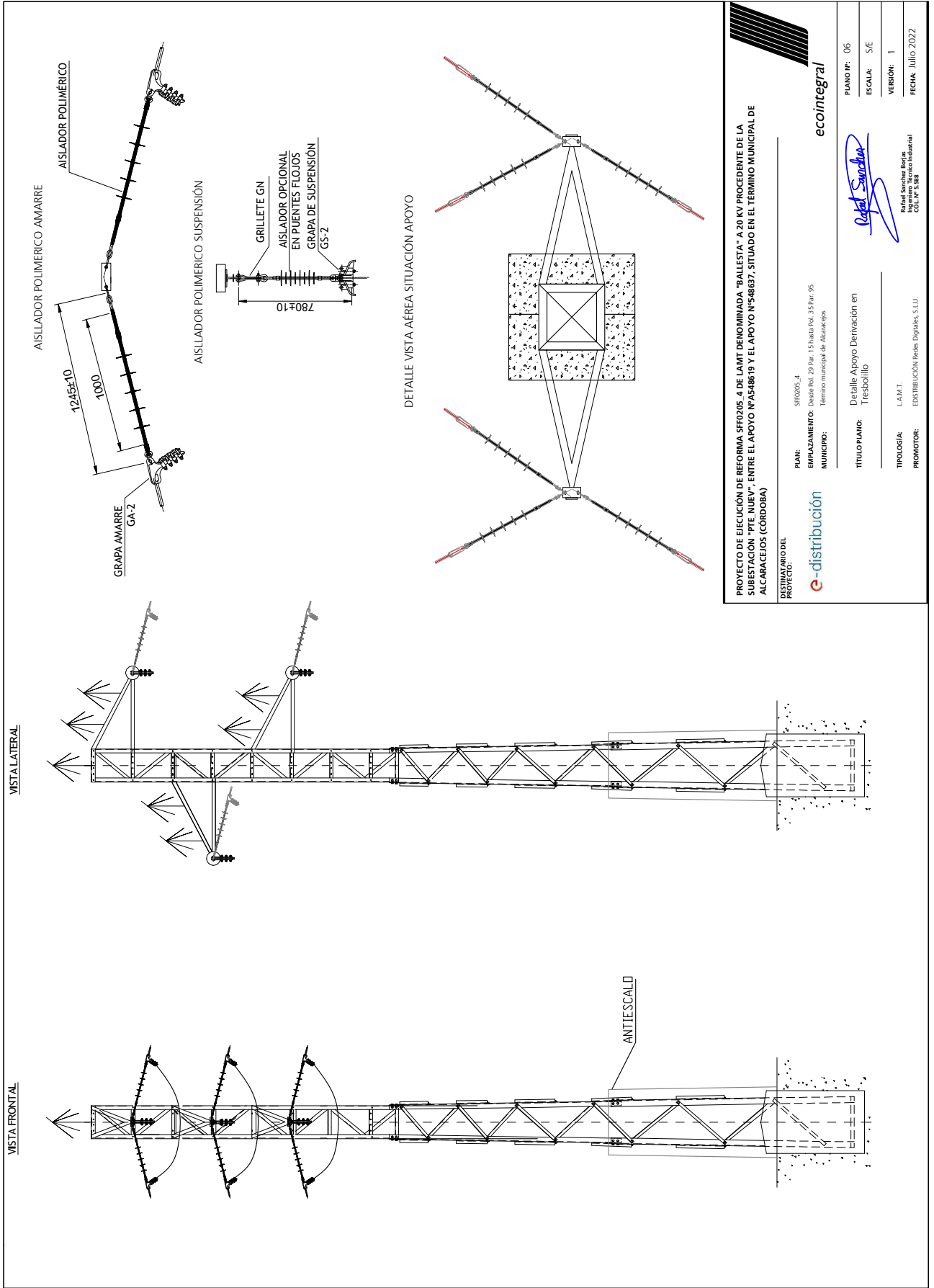






VERIFICACIÓN	DANIEL AVILA MONTERO	15/07/2022 11:58	PÁGINA 84/88
	PEGVEQLUFBWMM9DGASS5FXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	





**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA SFR0205\_4 DE LAMIT DENOMINADA "BALESTA" A 20 KV PROCEDENTE DE LA SUBESTACIÓN "PTE. NUEVO", ENTRE EL APOYO Nº4548619 Y EL APOYO Nº4548637, SITUADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCARACEJOS (CÓRDOBA)**  
 DESTINATARIO DEL PROYECTO:

**e-distribución**  
 PLAN: SFR005\_4  
 EMPACAMANTO: Desde Pol. 29 Par. 13 hasta Pol. 35 Par. 95  
 MUNICIPIO: Término municipal de Alcaracejos

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

TITULO PLANO: Detalle Apoyo Derivación en Trespallillo  
 TIPOLOGÍA: L.A.M.T.  
 PROMOTOR: DISTRIBUCIÓN Redes Degües, S.L.U.

Ing. Daniel Avila Montero  
 Ingeniero Técnico Industrial  
 COL. Nº 5.988

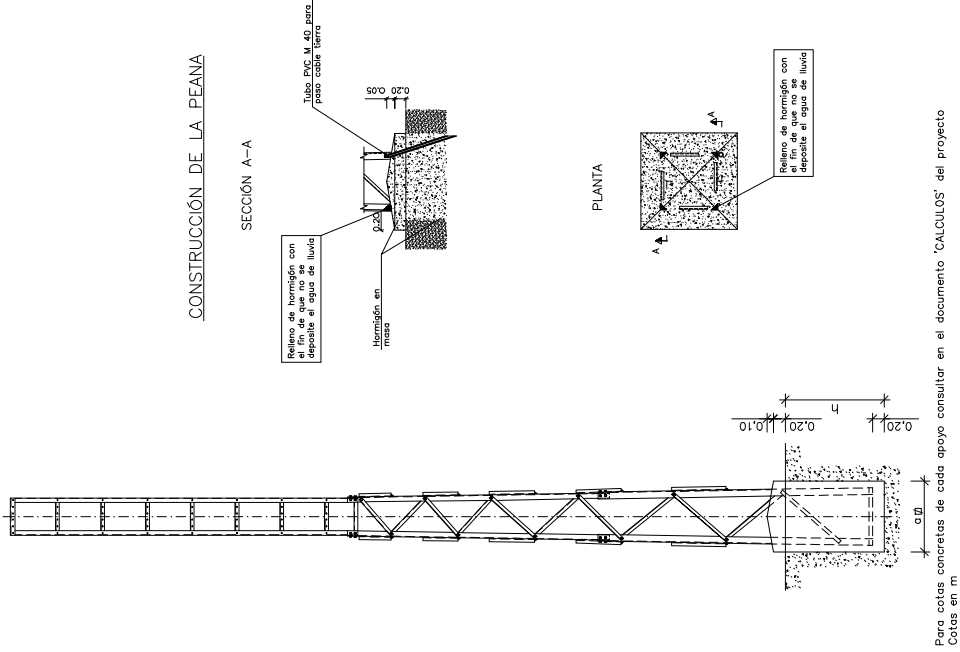
VERIFICACIÓN	DANIEL AVILA MONTERO	15/07/2022 11:58	PÁGINA 85/88
	PEGVEQLUFBWMM9DGA55FXPTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



**CIMENTACIONES ESTÁNDAR (\*)**

TIPO DE APOYO	PESO (kg)	Terrero normal	Terreno roca	Terreno roca
Esfuerzo	Altura	Dimensiones	Volumenes	Dimensiones
		a (m) h (m)	Excavación g (m) Hormigón h (m)	a (m) h (m)
			Excavación g (m) Hormigón h (m)	
			Excavación g (m) Hormigón h (m)	
10000daN	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
20000daN	22m	770 1,35 2,00	3,65 4,07 1,35 1,85	3,37 3,80
	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
30000daN	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
	10m	465 0,95 2,20	1,99 2,20 0,95 2,05	1,85 2,06
	12m	570 1,00 2,30	2,30 2,53 1,00 2,15	2,15 2,38
	14m	715 1,05 2,40	2,65 2,90 1,05 2,20	2,43 2,68
	16m	820 1,15 2,45	3,24 3,55 1,15 2,25	2,98 3,28
45000daN	18m	980 1,20 2,50	3,60 3,94 1,20 2,30	3,31 3,65
	20m	1095 1,30 2,50	4,22 4,62 1,30 2,35	3,97 4,37
	22m	1270 1,35 2,55	4,65 5,07 1,35 2,45	4,47 4,89
	10m	585 0,95 2,40	2,17 2,38 0,95 2,25	2,03 2,24
	12m	710 1,00 2,55	2,55 2,78 1,00 2,35	2,35 2,58
	14m	910 1,10 2,60	3,15 3,43 1,10 2,40	2,90 3,19
70000daN	16m	1050 1,15 2,65	3,50 3,81 1,15 2,50	3,31 3,61
	18m	1295 1,20 2,70	3,89 4,22 1,20 2,50	3,60 3,94
	20m	1460 1,30 2,75	4,65 5,04 1,30 2,60	4,39 4,79
	22m	1720 1,40 2,80	5,49 5,95 1,40 2,65	5,19 5,65
	12m	985 1,40 2,75	5,39 5,85 1,40 2,55	5,00 5,46
	14m	1210 1,55 2,75	6,61 7,17 1,55 2,55	6,13 6,69
90000daN	16m	1370 1,70 2,80	8,09 8,77 1,70 2,60	7,51 8,19
	18m	1590 1,85 2,80	9,58 10,38 1,85 2,75	9,41 10,21
	20m	1805 2,00 2,85	11,40 12,33 2,00 2,80	11,20 12,13
	22m	2115 2,20 2,85	13,79 14,92 2,20 2,85	13,79 14,92
	24m	2300 2,40 2,90	16,70 18,05 2,40 2,85	16,42 17,76
	26m	2650 2,55 2,90	18,86 20,37 2,55 2,90	18,86 20,37
100000daN	12m	1200 1,40 2,90	5,68 6,14 1,40 2,70	5,29 5,75
	14m	1475 1,55 2,95	7,09 7,65 1,55 2,75	6,61 7,17
	16m	1685 1,70 2,95	8,53 9,20 1,70 2,75	7,95 8,62
	18m	1960 1,85 3,00	10,27 11,07 1,85 2,85	9,75 10,55
	20m	2160 2,00 3,00	12,00 12,83 2,00 2,80	11,60 12,53
	22m	2530 2,20 3,05	14,76 15,89 2,20 2,80	14,04 15,17
24m	2755 2,40 3,05	17,57 18,91 2,40 2,95	16,99 18,34	
	26m	3160 2,55 3,10	20,16 21,68 2,55 2,95	19,18 20,70

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



Para cotas concretas de cada apoyo consultar en el documento "CALCULOS" del proyecto  
Cotas en m

PROYECTO DE EFICIENCIA DE REFORMA SFR0205\_4 DE LAMIT DENOMINADA "BALESTA" A 20 KV PROCEDENTE DE LA SUBESTACIÓN "PTE. NUEVO", ENTRE EL APOYO Nº548619 Y EL APOYO Nº548637, SITUADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCARCELOS (CÓRDOBA)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

PLAN: SFR0205\_4  
EMPACAMAZO: Doble (b). 29 (b). 15 hasta Pol. 35 Par. 95  
MUNICIPIO: Término municipal de Alcarcejos

e-distribución

TIPOLOGÍA: L.A.M.I.T.

TÍTULO PLANO: Cimentaciones

PLANO Nº: 07

ESCALA: S/E

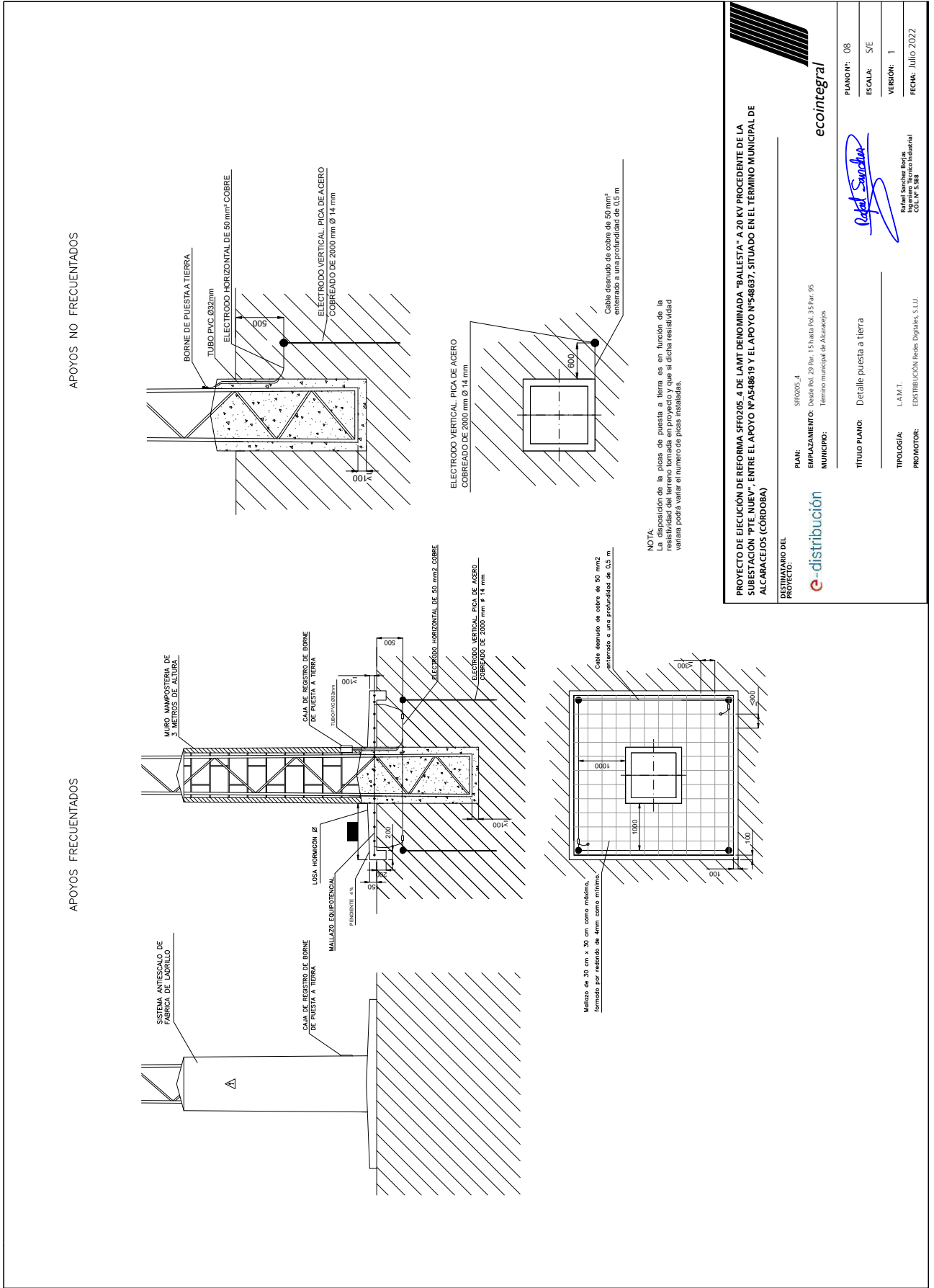
VERSIÓN: 1

FECHA: Julio 2022

*Rafael Sanchez*

Rafael Sánchez Rodríguez  
Ingeniero Técnico Industrial  
COL. Nº 3.988

econtintegral



**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA SFR205\_4 DE LAMIT DENOMINADA "BALLESTA" A 20 KV PROCEDENTE DE LA SUBESTACIÓN "PTE. NUEVO", ENTRE EL APOYO Nº548619 Y EL APOYO Nº548637, SITUADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCARCELOS (CÓRDOBA)**

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

PLAN: SFR205\_4  
 EMPACAMAZO: Detalle No. 29 (Ar. 1) hasta Pol. 35 (Ar. 95)  
 MUNICIPIO: Término municipal de Alcarcejos

Logo: **e-distribución**

Logo: **ecomintegral**

PIANO Nº: 08  
 ESCALA: S/E  
 VERSIÓN: 1  
 FECHA: Julio 2022

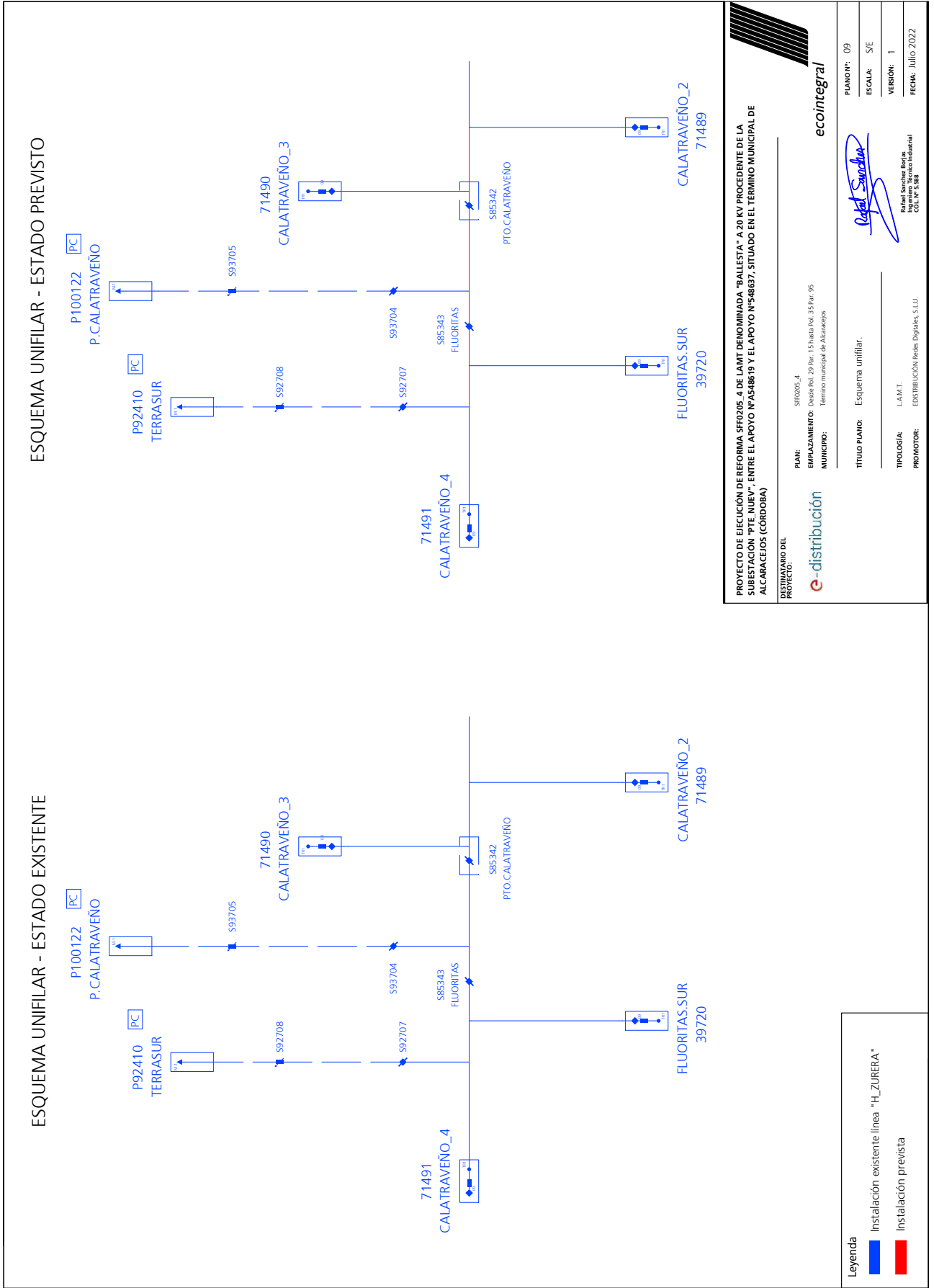
TITULO PLANO: Detalle puesta a tierra

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

Signature: *Rafael Sánchez*  
 Rafael Sánchez Rodríguez  
 Ingeniero Técnico Industrial  
 COL. Nº 3.988

VERIFICACIÓN	DANIEL AVILA MONTERO	15/07/2022 11:58	PÁGINA 87/88
	PEGVEQLUFBWMM9DGASSFPXTCXLY7QY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	





**DESTINATARIO DEL PROYECTO:**

**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA SFR0205\_4 DE LAMIT DENOMINADA "BALLESTA" A 20 KV PROCEDENTE DE LA SUBESTACIÓN "PTE. NUEVO", ENTRE EL APOYO Nº548619 Y EL APOYO Nº548637, SITUADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCARCELOS (CÓRDOBA)**

**PLAN:** SFR0205\_4  
**EMPLAZAMIENTO:** Desde Km. 29 Par. 15 hasta Pol. 35 Par. 95  
**MUNICIPIO:** Término municipal de Alcarcejos

**TIPOLOGÍA:** L.A.M.I.T.  
**PROMOTOR:** DISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

**TÍTULO PLANO:** Esquema unifilar.

**PLANOS:** 09  
**ESCALA:** S/E  
**VERSIÓN:** 1  
**FECHA:** Julio 2022

**Legendario**

- Instalación existente línea "H\_ZURERA"
- Instalación prevista

**Logo: e-distribución**

**Logo: econtintegral**

**Signature:** Rafael Sánchez

**Professional Data:** Rafael Sánchez Rodríguez, Ingeniero Técnico Industrial, C.O.L. nº 5.988