

Este documento es copia del original firmado.

Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

PROYECTO MODIFICADO

REPOTENCIACIÓN DE LA LÍNEA DE ALTA TENSIÓN
DOBLE CIRCUITO 66 kV

TRES CANTOS – SAN AGUSTÍN

SEPARATA DE PASO VIAS PECUARIAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID. DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN. SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PRODUCCIÓN AGROALIMENTARIA.

(PROVINCIA DE MADRID / COMUNIDAD DE MADRID)

En Madrid, a 10 de junio de 2025



PROYECTO MODIFICADO
REPOTENCIACIÓN DE LA LÍNEA DE ALTA
TENSIÓN DOBLE CIRCUITO 66 kV,
TRES CANTOS – SAN AGUSTÍN

2

ÍNDICE

1. MEMORIA	3
1.1 Antecedentes y finalidad de la instalación	3
1.2 Legislación y normativa para instalaciones de alta tensión	4
1.3 Objeto y situación administrativa	5
1.4 Emplazamiento de la instalación	5
1.5 Descripción del trazado de la línea	5
1.6 Titular de la instalación	10
1.7 Características de la instalación	10
1.8 Afecciones	26
2. PRESUPUESTO	28
3. PLANOS	28

1. MEMORIA

1.1 Antecedentes y finalidad de la instalación

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U., en adelante solo i-DE, es una empresa dedicada a la distribución de energía eléctrica que abastece una parte importante del mercado nacional, siendo la Comunidad de Madrid una de las zonas geográficas en las que i-DE desarrolla su actividad.

Con el fin de reforzar el suministro y, principalmente, atender el importante aumento de la demanda que se estimaba a finales de la pasada década en la zona de San Agustín de Guadalix y su área de influencia, i-DE planteó la necesidad de renovación y refuerzo de la Línea Aérea de Alta Tensión en Doble Circuito a 66 kV denominada “Tres Cantos-San Agustín”.

Al efecto, tras los preceptivos estudios de red y de soluciones técnicos, el pasado 2017, i-DE presentó a trámite ante órgano competente en materia de energía de la Comunidad de Madrid, el Proyecto titulado «PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DE LA LÍNEA DE ALTA TENSIÓN DOBLE CIRCUITO 66 kV “SAN AGUSTÍN-TRES CANTOS” (ELEVACIÓN TEMPERATURA MÁX. DE FUNCIONAMIENTO A 85°C Y CONVERSIÓN A FASE DÚPLEX)». Su legalización se articuló al amparo del número de expediente 2017P577 y el documento contemplaba las actuaciones necesarias para la perseguida repotenciación de la línea existente.

Dicho proyecto fue analizado por el Área de Evaluación Ambiental, que, tras consultar a la entonces Dirección General de Biodiversidad y Recursos Naturales, consideró que el proyecto no era objeto de Evaluación de Impacto Ambiental dado que sus efectos sobre el entorno eran no significativos (Expediente SEA 9.84/19) cumpliendo una serie de condiciones, que han sido recogidas en el Proyecto Modificado.

Sin bien la previsión de aumento de demanda que motivó, en primera instancia, la redacción y presentación del Proyecto original, se atenuó sustancialmente a primeros de esta década, decayendo la necesidad de refuerzo de red, recientes peticiones relevantes de suministro industrial en la misma zona obligan a i-DE a reactivar las actuaciones previstas, particular que se concreta con este Proyecto modificativo.

Así, recabados y analizados los diferentes informe y requerimientos establecidos desde las Administraciones consultadas o afectadas durante los diferentes tramites en curso o superados, incluyendo entre estos el correspondiente al Plan Especial de Infraestructuras o PEI (cuya necesidad ha decaído tras la entrada en vigor de la Ley 7/2024, de 26 de diciembre, de Medidas para un desarrollo equilibrado en materia de medio ambiente y ordenación del territorio), se redacta el presente Proyecto Modificado.

Con todo, este Modificado viene motivado, en primer y último término, por la atención de los referidos requerimientos e informes. En especial se da cumplida atención a lo solicitado por la Dirección General de Biodiversidad y Recursos Naturales para la total adaptación de la instalación existente a las medidas de prevención contra electrocución y colisión de la avifauna recogidas en el Decreto 40/1998, en el Real Decreto 1432/2008 y en sus recomendaciones técnicas, así como a lo establecido por el Ayto. de tres Cantos para resolver la salida de la ST Tres Cantos en subterráneo en el tramo de la actual línea con afección sobre el suelo urbano de este municipio.

En ningún caso, el presente documento modifica el objeto y finalidad primigenia del proyecto, que sigue centrado en la reforma y refuerzo de la línea existente para mejorar su capacidad, sin generar nuevos trazados, más allá, del indicado primero tramo en subterráneo reclamado por el consistorio.

Para la concreción de este objetivo, considerando adecuadamente las restrictivas condiciones de contorno impuestas en el ya dilatado trámite previo, cabe apuntar que, desde la redacción y presentación del Proyecto inicial en 2017, las tecnologías disponibles de conductores desnudos para líneas aéreas de alta tensión, a la hora de afrontar aumentos de potencia relevantes, se han consolidado y desplegado de forma generalizada en las redes eléctricas, destacando el uso de conductores denominados de baja flecha o altas prestaciones, conocidos por las siglas inglesas HTLS. Es más, estas tecnologías y conductores HTLS, en el último lustro, se ha integrado en el ámbito de i-DE, de forma que la atención de los indicados requerimientos ambientales en este caso se puede y hasta resulta conveniente sea resuelta con tales conductores, contemplados en el Reglamento en vigor en el apdo. 2.1.2.3 de la ITC-LAT 07 bajo la designación genérica de conductores de altas temperaturas.

Enlazando con el previo, el rediseño del proyecto utilizando los referenciados conductores, permite reducir el número y/o entidad de las actuaciones de refuerzo estructuras de los apoyos existentes que se planteaban en el Proyecto original, de forma que se optimiza la solución.

1.2 Legislación y normativa para instalaciones de alta tensión

- **Ley 24/2013, de 26 de diciembre**, del Sector Eléctrico (BOE 27-12-2013).
- **Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre**, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE 27-12-2000).
- **Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero**, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT (BOE 19-03-2008, corrección de errores BOE 17-05-2008 y BOE 19-07-2008).
- **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 (BOE 09-06-2014).
- **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión** y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE 18-09-2002).
- **Decreto 48/2020, de 31 de marzo**, por el que se regulan los procedimientos de autorización administrativa de las instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica.
- **Decreto 282/2002, de 3 de diciembre**, por el que se regulan los procedimientos de autorización administrativa para la construcción, modificación, explotación, transmisión y cierre de las instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica, así como de las acometidas, líneas directas e instalaciones de conexión de consumidores.
- **Decreto 6/2003, de 16 de enero**, por el que se regulan las instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica.
- **Decreto 19/2010 de 18 de marzo**, por el que se aprueba el reglamento de la Ley 17/2006 de 11 de diciembre de Control Ambiental Integrado.

- **Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto**, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. (BOE 13-09-08)
- **Real Decreto 222/2008, de 15 de febrero**, por el que se establece el régimen retributivo de la actividad de distribución de energía eléctrica. (BOE 18-03-2008).
- **Ley 21/2013, de 9 de diciembre**, de Evaluación Ambiental.
- **Ley 1/2023, de 24 de febrero**, de Medidas Tributarias, Financieras y Administrativas.
- **Ley 4/2024, de 9 de mayo**, de medidas tributarias, financieras y administrativas.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- La normativa descrita se enmarca en la legislación básica del Estado, correspondiendo a las comunidades autónomas en el ejercicio de sus competencias el desarrollo del marco normativo aplicable a las instalaciones eléctricas que les corresponda autorizar.

1.3 Objeto y situación administrativa

El presente Proyecto de Ejecución se redacta con la finalidad de tramitar la correspondiente aprobación por parte del órgano sustantivo de la Administración en materia de energía, así como obtener las autorizaciones que concurren en la ejecución por parte de otras administraciones y organismos tutelares de diversas competencias y, en su caso, actualizar la documentación presentada con anterioridad en las mismas.

Al efecto, el Proyecto de Ejecución tiene en cuenta las normas que el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo recoge en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (en adelante Reglamento), conforme con el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero (publicado en el BOE nº 68 de 19 de marzo de 2008), y demás normativa técnica aplicable.

Las características de la línea eléctrica se describen en los siguientes apartados.

1.4 Emplazamiento de la instalación

La línea eléctrica del objeto se halla en la Provincia de Madrid, Comunidad Autónoma de Madrid.

La localización de la instalación queda reflejada en el plano de situación y emplazamiento adjunto en el apartado de Planos.

1.5 Descripción del trazado de la línea

La línea eléctrica del presente Proyecto tiene una longitud de 10.687 m de doble circuito de los cuales 10.440 m son aéreos y 247 m son subterráneos.

Tiene su origen en el pórtico de la subestación Tres Cantos, desde donde parte discurriendo en subterráneo durante 76 metros por el interior de la subestación a través de atarjea existente hasta la entrada de esta (en este primer tramo los dos circuitos parten desde pórticos diferentes, un circuito tiene una distancia de 44 metros y otro de 76 metros, para el cálculo de longitud en doble circuito se tomará el valor más desfavorable). A partir de la entrada, en este segundo tramo la línea discurrirá a lo largo de 171 metros por nuevo trazado subterráneo hasta el apoyo de transición aéreo-subterráneo Ap.1N a partir del cual continuará en aéreo durante 10.440 m hasta la subestación San Agustín.

Los trabajos a realizar para llevar a cabo esta actuación serán:

- Reemplazar el conductor, aislamiento, grapas y herrajes asociados en el tramo comprendido entre el apoyo Ap.2 existente y el pórtico de la ST San Agustín.
- Instalar nuevo conductor, aislamiento, grapas y herrajes asociados en el tramo comprendido entre el apoyo Ap.1N y el apoyo Ap.3E.
- Instalar nuevo cable de fibra OPGW-16-90 entre los apoyos Ap.1N y el Ap.6 con un total de 1.207 metros. Desde el apoyo Ap.6 hasta el pórtico de la ST San Agustín se realizará el regulado del cable de fibra existente.
- Desmontar conductor, aislamiento, grapas y herrajes asociados de toda la línea aérea entre las subestaciones Tres Cantos – San Agustín, así como el desmontaje de los apoyos Ap.3, Ap.2, Ap.1 y Ap.41-5BIS existentes. Respecto a los apoyos Ap.0, situados en la subestación Tres Cantos y Ap.1 situado en las proximidades de esta subestación, no se realizará ninguna acción, únicamente se desmontarán sus conductores entre estos y el Ap.2 existente.
- Instalar 6 nuevos apoyos, Ap.1N, Ap.3N, Ap.4N, Ap.5N, Ap.5BISN y Ap.26BISN.
- Instalar nuevo conductor subterráneo HEPRZ1 (AS) 36/72,5kV 1X1600 M Cu + H155 entre el pórtico de la ST Tres Cantos y el apoyo Ap.1N con entronque aéreo-subterráneo. El alcance de proyecto contempla la instalación de conductor hasta los pórticos de la ST, con una longitud total por nueva canalización de 171 metros, y una longitud total de conductor entre conexiones, atarjea existente y nueva canalización de 247 metros, tal como se muestra en planos. No se incluirá obra civil para la construcción de la atarjea dentro de la subestación al ser existente.
- Refuerzos y recrecidos en algunos apoyos, las actuaciones se resumen en la siguiente tabla (**62E**: Apoyo monobloque sin cruceta intermedia avifauna; **62A**: Apoyo monobloque donde se instalará cruceta intermedia avifauna según plano):

APOYO	TIPO	RECRECIDO	REFUERZO/CAMBIO CRUCETA INTERMEDIA AVIFAUNA	CONTRAPESOS
1N	12S190 B18	-	-	-
3E	659 B18	-	-	Instalar cadenas de suspensión contrapesadas 50kg en las fases exteriores al ángulo, en ambas puntas de crucetas. Suma total 100kg por puente
3N	12E140 B18 sin cúpula	-	s/p 1.091.429	-
4N	12E140 B18	-	-	-
5N	12E140 B22	-	-	-
5BISN	12E190 B18	-	-	-
6	CONDOR 27000-15	-	-	Instalar cadenas de suspensión contrapesadas 50kg en las fases exteriores al ángulo, en ambas puntas de crucetas. Suma total 100kg por puente



PROYECTO MODIFICADO
 REPOTENCIACIÓN DE LA LÍNEA DE ALTA
 TENSIÓN DOBLE CIRCUITO 66 kV,
 TRES CANTOS – SAN AGUSTÍN

APOYO	TIPO	RECRECIDO	REFUERZO/CAMBIO CRUCETA INTERMEDIA AVIFAUNA	CONTRAPESOS
7	62E168 2.5TA	-	-	-
8	62A138 3TA	-	s/p 989013	200
9	62E148 3TA	-	s/p 1.091.430	-
10	62E168 2.5TA	4,5 s/p 1.091.428	-	-
11	62E148 3TA	-	s/p 1.091.430	-
12	62A148 3TA	4,5 s/p 1.091.426	s/p 989014	150
13	62E168 2.5TA	-	s/p 1.091.431	-
14	62E148 2.5TA	-	s/p 1.091.432	-
15	62A148 2.5TA	-	s/p 989014	-
16	62A158 2.5TA	4,5 s/p 1.091.427	s/p 989015	-
17	62A148 3TA+r3	-	s/p 989014	-
18	62A148 3TA+r3	-	s/p 989014	100
19	62A148 3TA	Eliminar recrecido actual de 3m y sustituir por uno de 4,5 s/p 1.091.426	s/p 989014	-
20	62A148 3.5TA	6 s/p 1.091.424	s/p 989014	250
21	62A140 2.5TA+r3	-	s/p 989014	-
22	62E238 B21	-	-	-
23	62A148 3TA	4,5 s/p 1.091.426	s/p 989014	-
24	62A148 3TA	4,5 s/p 1.091.426	s/p 989014	-
25	62A148 2.5TA	3 s/p 1.091.422	s/p 989014	100
26	62A158 3TA	-	s/p 989015	150
26BISN	62E168 3.5TA	-	-	-
27	62A148 2TA	3 s/p 1.091.174	s/p 989014	-
28	62A148 3TA	4,5 s/p 1.091.426	s/p 989014	200
29	62A148 2.5TA	4,5 s/p 1.091.423	s/p 989014	150
30	62A148 2.5TA	-	s/p 989014	-
31	62E168 2.5TA	-	-	-
32	62A148 3TA	-	s/p 989014	250
33	62A148 2.5TA	-	s/p 989014	-
34	62A148 2.5TA	3 s/p 1.091.422	s/p 989014	200
35	62A148 3TA	4,5 s/p 1.091.426	s/p 989014	200
36	62A148 3TA	3 s/p 1.091.425	s/p 989014	200
37	62A148 3TA	3 s/p 1.091.425	s/p 989014	-

APOYO	TIPO	RECRECIDO	REFUERZO/CAMBIO CRUCETA INTERMEDIA AVIFAUNA	CONTRAPESOS
38	62E228 B18	-	-	-
39	62A148 2.5TA	-	s/p 989014	-
40	62A148 3TA	-	s/p 989014	100
41	62A148 2.5TA	4,5 s/p 1.091.423	s/p 989014	100
42	62A148 3TA	4,5 s/p 1.091.426	s/p 989014	-
43	62A148 3TA	-	s/p 989014	200
44	62A148 2.5TA	4,5 s/p 1.091.423	s/p 989014	150
45	62A158 2.5TA	-	s/p 989015	100
46	CONDOR 27000-15	-	-	-



A continuación, se indican las provincias y términos municipales afectados:

TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	LONGITUD AFECTADA (m)
TÉRMINO MUNICIPAL DE TRES CANTOS	MADRID	3.127
TÉRMINO MUNICIPAL DE COLMENAR VIEJO	MADRID	5.304
TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN AGUSTÍN DE GUADALIX	MADRID	2.256

Las coordenadas de los apoyos son las siguientes:

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
1N	440.328,99	4.496.685,54	696,87
3E	440.435,57	4.496.827,74	721,79
3N	440.643,48	4.496.769,47	711,19
4N	440.886,94	4.496.681,21	686,94
5N	441.140,77	4.496.593,97	690,84
5BISN	441.367,28	4.496.516,11	693,48
6	441.412,01	4.496.505,45	703,33
7	441.474,63	4.496.713,73	716,20
8	441.527,18	4.496.870,84	710,77
9	441.581,43	4.497.032,71	718,38
10	441.650,92	4.497.238,95	706,36
11	441.754,11	4.497.547,00	700,97
12	441.844,98	4.497.817,40	684,28
13	441.910,71	4.498.013,35	684,95
14	442.057,95	4.498.256,13	688,63
15	442.150,21	4.498.410,25	710,99
16	442.299,16	4.498.657,04	729,24
17	442.419,65	4.498.856,36	734,52
18	442.548,15	4.499.069,13	732,12
19	442.661,82	4.499.257,08	728,05
20	442.772,60	4.499.441,90	709,40
21	442.918,07	4.499.684,20	721,24
22	443.009,94	4.499.834,02	702,58
23	443.221,10	4.499.987,66	719,91
24	443.364,28	4.500.092,14	714,94
25	443.547,08	4.500.224,68	707,61
26	443.731,48	4.500.358,85	696,53
26BISN	443.903,85	4.500.484,14	687,65
27	444.028,35	4.500.574,63	713,62
28	444.197,43	4.500.697,45	695,18
29	444.350,20	4.500.808,58	695,70
30	444.511,96	4.500.926,42	701,99
31	444.682,55	4.501.051,66	696,68
32	444.836,41	4.501.138,69	681,68
33	445.005,74	4.501.233,67	683,18
34	445.194,81	4.501.339,59	667,78

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
35	445.381,18	4.501.443,99	663,12
36	445.552,01	4.501.539,81	673,09
37	445.743,76	4.501.647,47	694,45
38	445.988,54	4.501.784,60	687,37
39	446.180,91	4.501.833,78	701,07
40	446.413,62	4.501.892,71	696,26
41	446.648,60	4.501.952,24	688,90
42	446.892,84	4.502.014,25	679,03
43	447.142,76	4.502.077,13	665,73
44	447.415,80	4.502.146,47	653,53
45	447.615,87	4.502.196,82	652,78
46	447.840,10	4.502.252,95	644,97
PÓRTICO DE SAN AGUSTÍN	447.871,35	4.502.281,92	646,16

1.6 Titular de la instalación

El titular de la instalación objeto de este Proyecto es **i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.** (sociedad cuya anterior denominación era IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. y a la que en este proyecto nos referiremos en adelante como “**i-DE**”).

1.7 Características de la instalación

1.7.1 Características generales de la línea

La línea objeto del presente Proyecto tiene como principales características las que se indican a continuación:

GENERALES	
Sistema	Corriente Alterna Trifásica a 50Hz
Tensión nominal (kV)	66
Categoría de la línea	SEGUNDA
Longitud total (m)	10.687
Nº de circuitos	2
Origen	ST TRES CANTOS
Final	ST SAN AGUSTÍN
Tipología de la línea	AÉREO-SUBTERRÁNEA

Consta de dos partes diferenciadas:

TRAMO AÉREO	
Longitud aéreo (m)	10.440
Inicio aéreo	Ap.1N
Final aéreo	Pórtico ST San Agustín
Potencia admisible/requerida (MVA/circuito)	130
Tipo de conductor	HVCRC LISBON 320-40
Nº de conductores por fase	1
Temperatura de diseño de los conductores	170°C
Configuración	HEXÁGONO
Tipo de cable de fibra óptica	OPGW-16-90 Entre Ap.1N y Ap.6
Nº de cables de fibra óptica	1
Zona por sobrecarga de hielo	B

TRAMO SUBTERRÁNEO	
Longitud subterráneo (m)	247
Inicio subterráneo	ST TRES CANTOS
Final subterráneo	APOYO 1 ENTRONQUE A/S
Potencia máxima admisible (MVA/circuito)	118,66
Potencia requerida (MVA/circuito)	130
Tipo de cable	HEPRZ1 (AS) 36/72,5kV 1X1600 M Cu + H155
Tipo de cable de fibra óptica	OSGZ1
Nº de cables de fibra óptica	1
Tipo de canalización	ZANJA ENTUBADA HORMIGONADA / ATARJEAS EXISTENTES
Categoría de la red	A

A continuación, se resumen las principales características de los conductores nuevos necesarios para repotenciar la línea:

Nº TRAMO	TIPO	CONDUCTOR		Nº CIRCUITOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONGITUD (m)
		DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm ²)			SUSP.	AMA.	
1	SUBTERRÁNEO (BAJANTE TERMINALES ST TRES CANTOS)	HEPRZ1 (AS) 36/72,5kV 1X1600 M Cu + H155	1.600	2	1	-	-	5
2	SUBTERRÁNEO (ATARJEA EXISTENTE)	HEPRZ1 (AS) 36/72,5kV 1X1600 M Cu + H155	1.600	1	1	-	-	76*
				1	1	-	-	44*
3	SUBTERRÁNEO (ZANJA)	HEPRZ1 (AS) 36/72,5kV 1X1600 M Cu + H155	1.600	2	1	-	-	171
4	SUBTERRÁNEO (SUBIDA APOYO)	HEPRZ1 (AS) 36/72,5kV 1X1600 M Cu + H155	1.600	2	1	-	-	27
5	AÉREO	LISBON	356,4	2	1	30	18	10.441

* Para simplificar la longitud general en D/C en este tramo tendrá en cuenta el valor de mayor valor de ambos circuitos

1.7.2 Características generales del tramo a desmontar

Este proyecto considera la sustitución de los apoyos existentes según numeración vista en campo n°3, n°2, n°1 y n°41 5BIS, que serán sustituidos por los nuevos apoyos 3N, 4N, 5N y 5BISN respectivamente, así como el conductor y aislamiento actuales, considerando lo cual se prevé desmontar los apoyos existentes con la numeración mencionada, así como el actual conductor de la línea, aislamiento, grapas y herrajes asociados.

A continuación, se resumen las principales características del tramo de línea que se procederá a su desmontaje:

Nº TRAMO	TIPO	CONDUCTOR		Nº CIRCUITOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONGITUD (m)
		DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm ²)			SUSP.	AMA.	
1	AÉREO	LA-175	176,7	2	1	2	2	10.531

Nº APOYO	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)			CADENA
	X	Y	Z	
3	440.629,27	4.496.769,80	712,15	A
2	440.928,81	4.496.666,80	689,84	S
1	441.110,23	4.496.604,52	694,38	S
41 5BIS	441.394,60	4.496.506,83	699,47	A

1.7.3 Plazo de ejecución

El plazo estimado para el desarrollo integral del proyecto será de 24 meses, incluyendo en el mismo los periodos de suministro y fabricación de materiales y contratación de servicios de construcción y montaje, de forma que la ejecución material de la obra se concretará en 8 meses.

1.7.4 Materiales de la línea eléctrica

1.7.4.1 Materiales del tramo aéreo

1.7.4.1.1 Apoyos

Los apoyos son de celosía metálica y sección cuadrada, configurados con perfiles angulares de lados iguales y chapas fabricados en acero laminado y galvanizado en caliente en calidades S355J2 y S275JR según Norma UNE-EN 10025.

Las uniones entre los diferentes elementos se resuelven a través de tornillos de métricas M16 y/o M20 (UNE 17115) fabricados en acero de calidad 5.6 y grado C según Norma UNE-EN ISO 898-1.

Se ha escogido para esta línea los siguientes tipos de apoyo:

APOYO TIPO	FUNCIÓN
12E140	Anclaje y ángulo medio
12E190	Fin de línea
12S190	Transición aéreo-subterráneo
62E168	Amarre y ángulo medio

Todos los apoyos utilizados en la línea cumplen con los requisitos de la ITC-LAT-07 y las características técnicas de sus componentes responden a lo indicado en las normas UNE aplicables o normas o especificaciones técnicas reconocidas.

Para impedir la escalada de los apoyos frecuentados se instalarán antiescalos hasta una altura de 2,5 m.

Se pueden ver los esquemas de los apoyos así como sus principales dimensiones y características en el apartado de Planos.

Los apoyos existentes en la presente línea son metálicos, de celosía y sección rectangular, configurados con perfiles angulares de lados iguales y chapas fabricados en acero laminado y galvanizado en caliente.

Las uniones entre los diferentes elementos se resuelven a través de tornillos, remaches y soldaduras.

Las reformas y refuerzos en estos apoyos existentes se realizarán con perfiles angulares de lados iguales y chapas fabricados en acero laminado y galvanizado en caliente. en calidades S355J2 y S275JR según Norma UNE-EN 10025. Las uniones entre los diferentes elementos se resuelven a través de tornillos de métricas M16, M20 y/o M22 (DIN 7990) fabricados en acero de calidad 5.6 y grado C según Norma UNE-EN ISO 898-1.

Los apoyos existentes en la presente línea son los siguientes:

APOYO TIPO	FUNCIÓN
62A138	Alineación
62A148	Alineación
62A158	Alineación

APOYO TIPO	FUNCIÓN
62E168	Amarre
62E228	Anclaje
62E238	Anclaje
659	Anclaje
CONDOR 27000	Fin de línea

1.7.4.1.2 Conductor

El nuevo conductor de la línea proyectada será de aluminio reforzado compuesto recocido con núcleo de fibra de carbono tipo Lisbon, siendo sus principales características las siguientes:

CARACTERÍSTICAS del CONDUCTOR ELÉCTRICO TIPO LISBON	
Tipo de cable	ECRC® 320-AL0/40-S1 (LISBON)
Diámetro aparente (mm)	21,79
Sección total (mm ²)	356,4
Carga de rotura (daN)	10.809
Carga de rotura del alma (daN)	8.910
Peso aluminio recocido (kg/km)	876
Peso núcleo (kg/km)	73,5
Peso conductor (kg/km)	949,5
Nº capas de aluminio / ancho	16 x 3,67 mm
Diámetro nominal del alma HVCRC	7,11 mm
Módulo de elasticidad final por debajo del KPT (GPa)	63
Coeficientes de dilatación lineal por debajo del KPT (K ⁻¹)	18,25 x10 ⁻⁶
Módulo de elasticidad final por encima del KPT (GPa)	123
Coeficientes de dilatación lineal por encima del KPT (K ⁻¹)	1,30 x10 ⁻⁶
Resistencia eléctrica a 20°C en D.C.(Ω/km)	0,0884
Resistencia eléctrica a 25°C en A.C.(Ω/km)	0,0911
Resistencia eléctrica a 180°C en A.C.(Ω/km)	0,1460
Temperatura máxima en emergencia (°C)	200
Temperatura máxima admisible (°C)	180

1.7.4.1.3 Cable compuesto tierra-óptico

En toda su longitud la línea llevará un cable tipo OPGW, de acero galvanizado, con fibra óptica incorporada en el interior de un tubo de aluminio. Se instalará nuevo cable de fibra OPGW-16-90 entre los apoyos Ap.1N y el Ap.6, con un total de 1.207 metros. Desde el apoyo

Ap.6 hasta el pórtico de la ST San Agustín se realizará el regulado del cable de fibra existente. Las principales características del nuevo cable de fibra óptica son:

CARACTERÍSTICAS del CABLE COMPUESTO TIERRA-ÓPTICO	
Tipo de cable (código)	OPGW-16-90/0 (33 26 365)
Nº de FIBRAS	90
Diámetro aparente (mm)	14,7÷15,15
Intensidad de C/C (kA)	≥16
Carga de rotura (daN)	≥9.000
Módulo de elasticidad (daN/ mm ²)	≥11.000
Masa (kg/m)	≤0,670
Coefficiente de dilatación lineal (°C-1)	15,0 x 10 ⁻⁶

1.7.4.1.4 Cajas de empalme fibra óptica para cable de tierra compuesto tierra-óptico

La continuidad de los cables de fibra óptica se realizará mediante la utilización de cajas de empalme para cables de fibra óptica. Éstas están constituidas por una envolvente de protección que alberga en su interior las bandejas organizadoras de fibras.

1.7.4.1.5 Aislamiento

En la siguiente tabla se indican, según apartado 4.4 de la ITC-LAT 07, los niveles de aislamiento correspondientes a este proyecto:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (KV)	66
Tensión más elevada de la Red (kV eficaces)	72,5
Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia (50Hz) (kV eficaces)	140
Tensión soportada a impulso tipo rayo 1,2/50 µs(kV cresta)	325

El aislamiento estará constituido por:

- En las cadenas de suspensión, por 1 aislador compuesto.
- En las cadenas de amarre simples, por 1 aislador compuesto.

Los aisladores utilizados están de acuerdo con la ITC-LAT-07 del Reglamento y con las principales normas internacionales y nacionales.

Las características eléctricas y mecánicas del aislamiento conforme a la UNE-EN 62217 y UNE-EN 61109 son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS del AISLADOR	
Tipo de aislador (código)	U70AB66P (48 08 01)
Nivel de contaminación	Muy fuerte

CARACTERÍSTICAS del AISLADOR	
Tipo de aislador (código)	U70AB66P (48 08 01)
Tensión nominal (kV)	66
Tensión más elevada (kV)	72,5
Tensión soportada a 50Hz bajo lluvia (kV)	165
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	380
Carga de rotura (daN)	7.000
Línea de fuga mínima (mm)	2.250
Longitud total del aislador (mm)	~800
Longitud aislante del aislador (mm)	~590
Masa aproximada (kg)	4,0

A continuación, se especifica el tipo de cadena a instalar en cada apoyo:

Nº APOYO	CADENA
1N	ASS1S66CP-HTLS
3E*	ASS1S66CP-HTLS
3N	ASS1S66CP-HTLS
4N	ASS1S66CP-HTLS
5N	ASS1S66CP-HTLS
5BISN	ASS1S66CP-HTLS
6*	ASS1S66CP-HTLS
7	ASS1S66CP-HTLS
8	SSS1S66CP-HTLS
9	ASS1S66CP-HTLS
10	ASS1S66CP-HTLS
11	ASS1S66CP-HTLS
12	SSS1S66CP-HTLS
13	ASS1S66CP-HTLS
14	ASS1S66CP-HTLS
15	SSS1S66CP-HTLS
16	SSS1S66CP-HTLS
17	SSS1S66CP-HTLS
18	SSS1S66CP-HTLS
19	SSS1S66CP-HTLS
20	SSS1S66CP-HTLS
21	SSS1S66CP-HTLS
22	ASS1S66CP-HTLS
23	SSS1S66CP-HTLS
24	SSS1S66CP-HTLS
25	SSS1S66CP-HTLS
26	SSS1S66CP-HTLS
26BISN	ASS1S66CP-HTLS

Nº APOYO	CADENA
27	SSS1S66CP-HTLS
28	SSS1S66CP-HTLS
29	SSS1S66CP-HTLS
30	SSS1S66CP-HTLS
31	ASS1S66CP-HTLS
32	SSS1S66CP-HTLS
33	SSS1S66CP-HTLS
34	SSS1S66CP-HTLS
35	SSS1S66CP-HTLS
36	SSS1S66CP-HTLS
37	SSS1S66CP-HTLS
38	ASS1S66CP-HTLS
39	SSS1S66CP-HTLS
40	SSS1S66CP-HTLS
41	SSS1S66CP-HTLS
42	SSS1S66CP-HTLS
43	SSS1S66CP-HTLS
44	SSS1S66CP-HTLS
45	SSS1S66CP-HTLS
46	ASS1S66CP-HTLS
PÓRTICO ST SAN AGUSTÍN	ASS1S66CPI-HTLS

* *Instalar cadenas de suspensión contrapesadas 50kg en las fases exteriores al ángulo, en ambas puntas de crucetas. Suma total 100kg por puente*

Las cadenas cumplen las condiciones de protección de la avifauna según Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto.

Se pueden ver los esquemas, así como sus principales dimensiones y características en el apartado de Planos.

1.7.4.1.6 Herrajes

Los herrajes, medio de unión del cable conductor con la cadena de aisladores y de ésta al apoyo, están dimensionados mecánicamente para soportar las cargas máximas de los conductores con los coeficientes de seguridad reglamentarios, siendo su material acero estampado y galvanizado en caliente como medio de protección anticorrosiva, y están de acuerdo con la ITC-LAT-07 del Reglamento.

La grapa de suspensión es del tipo armada. Está compuesta por un manguito de neopreno, aplicado directamente sobre el cable, unas varillas preformadas, que suavizan el ángulo de salida de la grapa, y el cuerpo de la misma que aprieta el conjunto y pende de la cadena de aisladores.

Las grapas de suspensión armada serán dobles cuando el ángulo de salida de la grapa supere en cualquiera de los lados 20° o cuando la suma de ambos ángulos sea mayor de 30°.

La grapa de amarre es del tipo compresión. Está compuesta por un manguito doble, uno de aluminio y otro de acero, que se comprimen contra el cable.

Los conjuntos de herrajes de las cadenas empleadas en la línea son:

TIPO DE CONFIGURACIÓN PARA CONDUCTOR	CONJUNTO DE HERRAJE	CARGA DE ROTURA (DAN)	CÓDIGO
Cadena de Suspensión Sencilla	C.ASS1C-HTLS	7.000	-
Cadena de Amarre Sencilla	C.ASS1C-HTLS	7.000	-

TIPO DE CONFIGURACIÓN PARA CABLE COMPUESTO TIERRA-ÓPTICO	CONJUNTO DE HERRAJE	CARGA DE ROTURA (DAN)	CÓDIGO
Conjunto de Suspensión OPGW Ø14,7-15,3	C.ST2-TO 15	7.000	52 50 246
Conjunto de Amarre OPGW Ø14,7-15,5	C.AT1-TO 15P	12.000	52 50 255

Su forma y disposición se puede observar en el apartado de Planos.

1.7.4.1.7 Puestas a tierra en el tramo aéreo

El sistema de puesta a tierra de los apoyos se realizará según establece el apartado 7 de la instrucción técnica complementaria ITC-LAT 07.

Para poder identificar los apoyos en los que se debe garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, se establece la siguiente clasificación de los apoyos según su ubicación:

- Apoyos No Frecuentados. Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente, como bosques, campo abierto, campos de labranza, etc.
- Apoyos Frecuentados. Son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente: donde se espere que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día.

A su vez, los apoyos frecuentados se clasifican en dos subtipos:

- Apoyos frecuentados con calzado. Estos apoyos serán los situados en lugares donde se puede suponer, razonadamente, que las personas estén calzadas, como pavimentos de carreteras públicas, lugares de aparcamiento, etc.
- Apoyos frecuentados sin calzado. Estos apoyos serán los situados en lugares como jardines, piscinas, camping, áreas recreativas donde las personas puedan estar con los pies desnudos.

En el apartado Planos se pueden ver los sistemas de puesta a tierra de apoyos frecuentados y no frecuentados para apoyos con cimentación monobloque y apoyos con cimentación formada por cuatro macizos independientes. Dichos planos se usan de referencia para realizar la puesta a tierra que corresponda a cada apoyo según la designación de PaT especificada en el apartado "Verificación del sistema del diseño del sistema de puesta a tierra". Esta designación responde a lo especificado en la norma Iberdrola MT 2.22.03 (Diseño de puestas a tierra en apoyos de líneas aéreas de alta tensión de tensión nominal 132 kV con hilo de tierra).

1.7.4.1.8 Cimentaciones

La cimentación de los apoyos se realiza mediante cuatro macizos independientes de hormigón en masa, una por cada pata, suficientemente separados entre sí para permitir su construcción.

Los macizos son cilíndricos con un ensanchamiento troncocónico inferior que les da su forma característica de “*pata de elefante*”. El hormigón para las cimentaciones será tipo HM-20/P/20/X0 según Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

En el caso de apoyos monobloque, el macizo de hormigón será único y de sección cuadrada.

Se pueden ver las dimensiones y características de las cimentaciones en el apartado de Planos.

1.7.4.1.9 Amortiguadores

Se instalarán amortiguadores tipo Stockbridge e irán instalados directamente sobre el cable.

1.7.4.1.10 Salvapájaros

Se instalarán protecciones para la avifauna mediante salvapájaros.

1.7.4.1.11 Numeración, señalización y aviso de riesgo eléctrico

Cada apoyo se identificará individualmente y con indicación de riesgo de peligro eléctrico conforme al punto 2.4.7 de la ITC-LAT 07 del Reglamento.

1.7.4.2 Materiales del tramo de línea a desmontar

Este proyecto considera la sustitución de los apoyos existentes según numeración vista en campo nº3, nº2, nº1 y nº41 5BIS, que serán sustituidos por los nuevos apoyos 3N, 4N y 5N y 5BISN respectivamente, así como el conductor y aislamiento actuales, considerando lo cual se prevé desmontar los apoyos existentes con la numeración mencionada así como el actual conductor de la línea, aislamiento, grapas y herrajes asociados.

A continuación, se resumen las principales características del tramo que se procederá a desmontar:

Nº TRAMO	TIPO	CONDUCTOR		Nº CIRCUITOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS		LONGITUD (m)
		DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm ²)			SUSP.	AMA.	
1	AÉREO	LA-175	176,7	2	1	2	3	10.531

Nº APOYO	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)			CADENA
	X	Y	Z	
3	440.629,27	4.496.769,80	712,15	A
2	440.928,81	4.496.666,80	689,84	S
1	441.110,23	4.496.604,52	694,38	S
41 5BIS	441.394,60	4.496.506,83	699,47	A

1.7.4.3 Materiales del tramo subterráneo

1.7.4.3.1 Cable de aislamiento seco

Los cables de la línea proyectada serán unipolares con aislamiento seco, siendo sus principales características las siguientes:

CARACTERÍSTICAS del CABLE	
Designación	HEPRZ1 (AS) 36/72,5kV 1X1600 M Cu + H155
Tensión nominal (kV)	66
Tensión nominal más elevada (kV)	72,5
Material del conductor	Cobre
Sección del conductor (mm ²)	1.600
Material del aislamiento	HEPR
Espesor nominal mínimo del aislamiento (mm)	8
Tipo de pantalla metálica	Hilos de cobre
Sección de la pantalla (mm ²)	155
Material de la cubierta exterior	Poliolefina (DMZ2)
Espesor de la cubierta exterior (mm)	3,5
Temperatura máxima admisible en el conductor en servicio permanente (°C)	90
Temperatura máxima admisible en el conductor en régimen de cortocircuito (°C)	250
Tiempo de cortocircuito (s)	0,5
Intensidad máxima de cortocircuito en el conductor (kA)	323,3
Intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla (kA)	35,6

1.7.4.3.2 Cable de fibra óptica subterráneo

La línea llevará en toda su longitud un cable de comunicaciones por fibra óptica cuyas principales características son las que se muestran en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS del CABLE SUBTERRÁNEO DE FIBRA ÓPTICA	
Designación (código)	OSGZ1-90/0 (3326718)
Número de fibras ópticas G652	90
Número de fibras ópticas G655	0
Diámetro exterior (mm)	≥16
Tracción máxima de trabajo (daN)	≤250

CARACTERÍSTICAS del CABLE SUBTERRÁNEO DE FIBRA ÓPTICA	
Radio mínimo curvatura (mm)	330
Masa (kg/m)	≤0,280
Resistencia a la compresión (kg/cm)	≥30

1.7.4.3.3 Cajas de empalme fibra óptica

La continuidad de los cables de fibra óptica se realizará mediante la utilización de cajas de empalme para cables de fibra óptica. Éstas están constituidas por una envolvente de protección que garantice la estanqueidad y que alberga en su interior las bandejas organizadoras de fibras. Las cajas de fibra irán instaladas en los apoyos Ap.3N, ya que el apoyo existente 3 llevaba una caja de empalme, Ap.6 y Ap.26 que llevan cajas de empalme existentes y se sustituirán, y una nueva caja de empalme en el apoyo existente Ap.38.

1.7.4.3.4 Puesta a tierra de las pantallas

El sistema elegido para la puesta a tierra de las pantallas es Single Point. A cada circuito le acompañará un cable de cobre equipotencial de continuidad de tierra de sección igual o superior a la de la pantalla. La conexión a tierra será directa en uno de los extremos y en el otro se realizará a través de descargadores.

Las cajas de puesta a tierra de los empalmes serán instaladas en el interior de las cámaras de empalme, estando diseñadas para soportar un defecto de arco interno de 40 kA durante 0,1 segundos y una corriente de cortocircuito monofásica de 40 kA durante 0,5 segundos.

1.7.4.3.5 Terminales

1.7.4.3.5.1 Terminales exteriores

Se dispondrá de un terminal unipolar por fase, de tipo exterior, de paso aéreo a subterráneo, cuyas características principales son las que aparecen a continuación.

CARACTERÍSTICAS del TERMINAL EXTERIOR	
Designación (código)	TE/72,5-1600 Cu
Tensión nominal (kV)	66
Tensión nominal más elevada (kV)	72,5
Nivel de polución (según IEC 60815)	Clase d (≥ 43,7 kV _{fase-tierra} ≈ 25 kV _{fase-fase})
Envolvente	Polimérica
Material del conductor	Cobre
Sección del conductor (mm ²)	1.600

Detalle tipo:



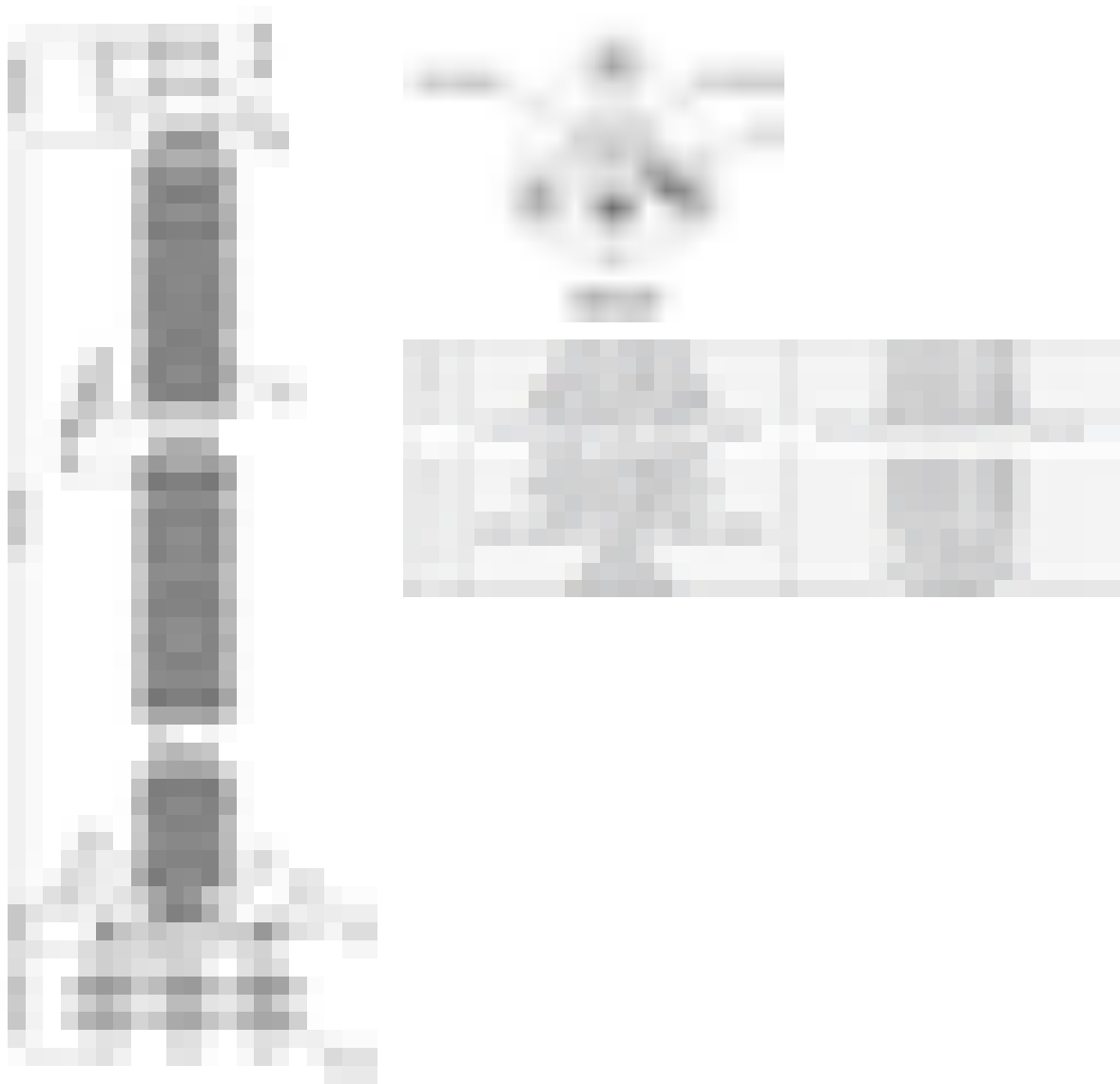
1.7.4.3.6 Pararrayos

Con el fin de proteger la línea de las sobretensiones de origen atmosférico se instalará, en el apoyo de paso de aéreo a subterráneo, un pararrayos de óxido metálico en cada fase con las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS del PARARRAYOS	
Designación (código)	POMP 66/10 (75 30 012)
Tensión nominal (kV)	66
Tensión máxima de operación continua (kV)	53
Nivel de polución (según IEC 60815)	Clase d ($\geq 43,7 \text{ kV}_{\text{fase-tierra}} \approx 25 \text{ kV}_{\text{fase-fase}}$)
Envolvente	Polimérica
Intensidad nominal de descarga (onda 8/20 μs) (kA)	10
Clase de descarga	2
Tensión residual a impulsos tipo rayo (10 kA 8/20 μs) (kV)	≤ 180

CARACTERÍSTICAS del PARARRAYOS	
Tensión residual a impulsos tipo rayo (10 kA 1/20 μ s) (kV)	≤ 245
Tensión residual a impulsos tipo maniobra (0,5 kA) (kV)	≤ 140
Carga dinámica permisible en servicio (N)	≥ 1.300
Carga estática permisible (N)	≥ 940
Peso (kg)	≤ 25
Altura (mm)	≤ 1.200

Detalle tipo (Referencia Norma Interna I-DE INS 75.30.04):



1.7.4.3.7 Obra civil

1.7.4.3.7.1 Canalización

La instalación estará formada por dos circuitos enterrados en el interior de tubos, dispuestos al tresbolillo y embebidos en un prisma de hormigón.

La zanja, en la que van instalados los cables, tendrá las dimensiones indicadas en el plano incluido en el apartado de Planos, pudiendo ser la profundidad variable en función de los cruzamientos con otros servicios que se puedan encontrar en el trazado y que obliguen a una profundidad mayor.

Para la colocación de cada terna de tubos incluyendo tritubo para cableado de comunicaciones se agruparán en contacto mutuo mediante bridas o abrazaderas plásticas de nylon colocadas cada metro, reduciéndose tal distancia en los ramos curvos hasta los 0,5 m.

Además de los tubos de los cables de potencia, se colocarán dos tubos corrugados de 200 mm de diámetro exterior. Se realizará la transposición de estos tubos en la mitad del tramo "Single Point" (cuando se use este tipo de conexión de pantallas). Este tubo es para la instalación del cable aislado necesario en el tipo de conexión de las pantallas "Single Point", pero se incluirá aunque no sea éste el tipo de conexión de pantallas utilizado.

Para los cables de control (fibra óptica) se añadirá 1 tritubo de 40 mm de diámetro cada uno.

Los cambios de dirección del trazado del tramo subterráneo se intentarán realizar con radios de curvatura no inferiores a 50 veces el diámetro exterior del tubo con motivo de facilitar la operación de tendido. Se deberá tener especial cuidado en la colocación de los tubos evitando rebabas y hendiduras producidas por el transporte de los mismos, realizando una inspección visual antes de montar cada tubo, desechando los tubos que presenten fisuras, aplastamiento o cualquier tipo de defecto.

Las uniones de los tubos deberán tener un sellado eficaz con objeto de evitar que a través de las mismas puedan penetrar materiales sólidos o líquidos procedentes de los trabajos a realizar durante la obra civil o posteriormente que pudieran dificultar el desarrollo normal de las operaciones de tendido de los cables (agua, barro, hormigón, etc.).

Durante el trabajo de colocación de los tubos se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado. Estas guías deberán ser de nylon de diámetro no inferior a 10 mm.

Una vez colocados los tubos de los cables de potencia, inmovilizados y perfectamente alineados y unidos se procederá al hormigonado de los mismos, sin pisar la canalización, vertiendo y vibrando el hormigón de calidad HM-20/P/20/I al menos en dos tongadas. Una primera para fijar los tubos y otra para cubrir completamente los tubos de potencia hasta alcanzar la cota del inicio del soporte de los tubos de telecomunicaciones.

A continuación, se procederá a colocar los tubos de telecomunicaciones en los soportes de los separadores. Durante el trabajo de colocación de los tubos se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado. Estas guías deberán ser de nylon de diámetro no inferior a 5 mm.

Una vez colocados los tubos de telecomunicaciones, inmovilizados y perfectamente alineados y unidos se procederá al hormigonado de los mismos, sin pisar la canalización, vertiendo y vibrando el hormigón de calidad HM-20/P/20/I hasta alcanzar la cota de hormigón especificada según el plano de la zanja.

Finalmente, tanto los tubos de los cables de potencia como los tubos de telecomunicaciones, quedarán totalmente rodeados por el hormigón constituyendo un prisma de hormigón que tiene como función la inmovilización de los tubos y soportarlos esfuerzos de dilatación-contracción térmica o los esfuerzos de cortocircuito que se producen en los cables.

Una vez hormigonada la canalización se rellenará la zanja, en capas compactadas no superiores a 250 mm de espesor, con tierra procedente de la excavación, arena, o todo-uno normal al 95% P.M. (Proctor Modificado). Dentro de esta capa de relleno, a una distancia de 150 mm del firme existente, se instalarán las cintas de polietileno de 150 mm de ancho, indicativas de la presencia de cables eléctricos de alta tensión.

Por último, se procederá a la reposición del pavimento o firme existente en función de la zona por la que transcurra la instalación

Para la definición de la sección necesaria del cable se han considerado los parámetros siguientes:

CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO	
Temperatura del terreno (°C)	25
Resistividad térmica del terreno (k·m/W)	1

1.7.4.3.7.2 Arquetas de telecomunicaciones

Para la instalación de las arquetas se seguirá el siguiente criterio:

CRITERIO DE INSTALACIÓN DE ARQUETAS COMUNICACIONES						
UBICACIÓN	Acera		Calzada		Longitud entre arquetas (m)	Observaciones
	MARCO	TAPA	MARCO	TAPA		
Zona urbana	M2	T2	M3	T3	100	
Cambios de dirección	M2	T2	M3	T3	-	
En cruces de calle, avenidas, autovías, ferrocarril, acometidas a galerías de servicio	M2	T2	M3	T3	-	Recomendable usar MMC / TMC en ambos casos

Para poder realizar los empalmes de los cables de fibra óptica necesarios para las comunicaciones entre las subestaciones y como ayuda para el tendido de los mismos se requiere la instalación de arquetas de telecomunicaciones.

Los cables de telecomunicaciones no se deberán introducir en las cámaras de empalme de los cables de potencia para lo cual se realizará un desvío por fuera de la cámara de empalme desde la zanja tipo conjunta de cables de potencia y de telecomunicaciones.

Existen dos tipos de arquetas de telecomunicaciones:

- Arqueta Sencilla: Se emplearán para facilitar el tendido de los cables de telecomunicaciones y tener puntos intermedios en el caso de averías. Los cuatritubos de telecomunicaciones no se cortarán y se dejarán de paso.
- Arqueta Doble: Su función es albergar las cajas de empalme de los cables de fibra óptica en el caso que sean necesarias y servir de ayuda al tendido. Se instalarán en cada cámara

de empalme, en el inicio y final de la perforación dirigida, en los apoyos de paso aéreo subterráneo y en los puntos singulares del trazado.

En líneas aéreas en las que se realice una transición de aéreo a subterráneo se instalará una arqueta doble al pie del apoyo de transición. La bajada del cable de fibra óptica se realizará por el lado opuesto a la bajada de los cables eléctricos, protegiéndose la bajada mediante la instalación de un tubo metálico de al menos 40 mm de diámetro y 2,5 metros de altura que se conectará a la arqueta mediante un tubo corrugado.

1.7.4.3.8 Señalización

Tanto en los tramos intermedios como en los puntos extremos de la instalación, se identificarán inequívocamente todos los cables tanto por circuito como por fase.

En el exterior y a lo largo de las canalizaciones se colocarán hitos y/o placas de señalización a una distancia máxima de 50 metros entre ellos, teniendo la precaución que desde cualquiera se vea, al menos, el anterior y el posterior. Se señalarán también los cambios de sentido del trazado, en los trazados curvos se señalará el inicio y final de la curva y el punto medio. En las placas de identificación se troquelará la tensión del cable y la distancia a la que transcurre la zanja y la profundidad de la misma.

1.8 Afecciones

1.8.1 Normas generales

Las normas generales sobre afecciones en líneas eléctricas están recogidas en el punto 5 de la ITC-LAT-06 e ITC-LAT-07 del Reglamento.

1.8.2 Distancias mínimas de seguridad en líneas aéreas

A continuación se incluye la tabla base para determinar distancias de seguridad para este proyecto de ejecución.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	D_{ei} (m)	D_{pp} (m)
66	72,5	0,70	0,80

Siendo:

- D_{ei} : Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial tierra en sobretensiones de frente lento o rápido. D_{ei} puede ser tanto interna (distancias del conductor a la estructura del apoyo) como externa (distancias del conductor a cualquier obstáculo).
- D_{pp} : Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. D_{pp} es una distancia interna

La seguridad en los cruzamientos se reforzará con diversas medidas adoptadas a lo largo de la línea. Estas medidas se resumen a continuación:

- En las cadenas de suspensión se utilizarán grapas antideslizantes y en las cadenas de amarre grapas de compresión.
- El conductor y el cable de tierra tienen una carga de rotura muy superior a 1.200 daN.

1.8.3 Distancias externas. Distancias a afecciones

1.8.3.1 Distancias al terreno, caminos, sendas y cursos de agua no navegables

De acuerdo a lo establecido en el punto 5.5 de la ITC-LAT-07 del Reglamento, la altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, según las hipótesis de temperatura y de hielo definidas en el punto 3.2.3 de la ITC-LAT-07 del Reglamento, queden situados por encima de cualquier punto del terreno, senda, camino vereda o superficie de agua no navegable a una altura mínima de:

$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} \text{ (m)}$$

con un mínimo de 6 m.

Los valores de D_{el} se han indicado anteriormente en función de la tensión más elevada de la línea.

En el presente proyecto la altura mínima cumple con los valores mínimos reglamentarios, siendo:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	D_{el} (m)	$D_{add} + D_{el}$ (m)
66	72,5	0,70	6,00

A estas distancias les corresponde las siguientes excepciones:

- En zonas de difícil acceso, las distancias mínimas a terrenos podrán disminuirse en un metro.
- En zonas de explotaciones ganaderas cercadas o agrícolas, la altura mínima se amplía hasta 7 metros, a fin de evitar accidentes por proyección de agua o por circulación de maquinaria agrícola, caminos u otros vehículos.

1.8.4 Cruzamientos del proyecto

1.8.4.1 Relación de cruzamientos de línea en el recorrido aéreo

Nº Cruz	Apoyo ant.	Apoyo post.	Long. (m)	Distancia al apoyo más próximo (m)	Punto del elemento cruzado (p.k.)	Tipo de cruzamiento	$D_{mínima}$ vertical (m)	D_{real} (m)	Organismo o propietario afectado
28	27	28	37,06	3,5 (Ap.27)	-	Cordel de Valdemilanos y la Vinatea	6,0	9,3	Área de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación Subdirección General de Producción Agroalimentaria.

Nº Cruz	Apoyo ant.	Apoyo post.	Long. (m)	Distancia al apoyo más próximo (m)	Punto del elemento cruzado (p.k.)	Tipo de cruzamiento	D _{mínima} vertical (m)	D _{real} (m)	Organismo o propietario afectado
38	36	37	59,2	13,4 (Ap.37)	-	Vereda de las tapias de Viñuelas y del pardo	6,0	9,08	Área de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación Subdirección General de - Producción Agroalimentaria.
42	44	45	28,3	41,5 (Ap.44)		Vereda de Vadelagua o del camino ancho	6,0	11,09	Área de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación Subdirección General de Producción Agroalimentaria.

1.8.5 Condicionados especiales

1.8.5.1 Uso de balizas

Asimismo, se instalarán salvapájaros y disuasores de nidificación como resultado de condicionados al proyecto de ejecución.

2. PRESUPUESTO

AFECCIÓN	LONGITUD DE AFECCIÓN	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN UNITARIO (€/km)	TOTAL
CRUZAMIENTOS EN AÉREO	0,12	98.062,63	12.214,68
TOTAL (€)	0,12	-	12.214,68

El presupuesto asciende a la cantidad de **DOCE MIL DOSCIENTOS CATORCE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS (12.214,68 €)**.

3. PLANOS

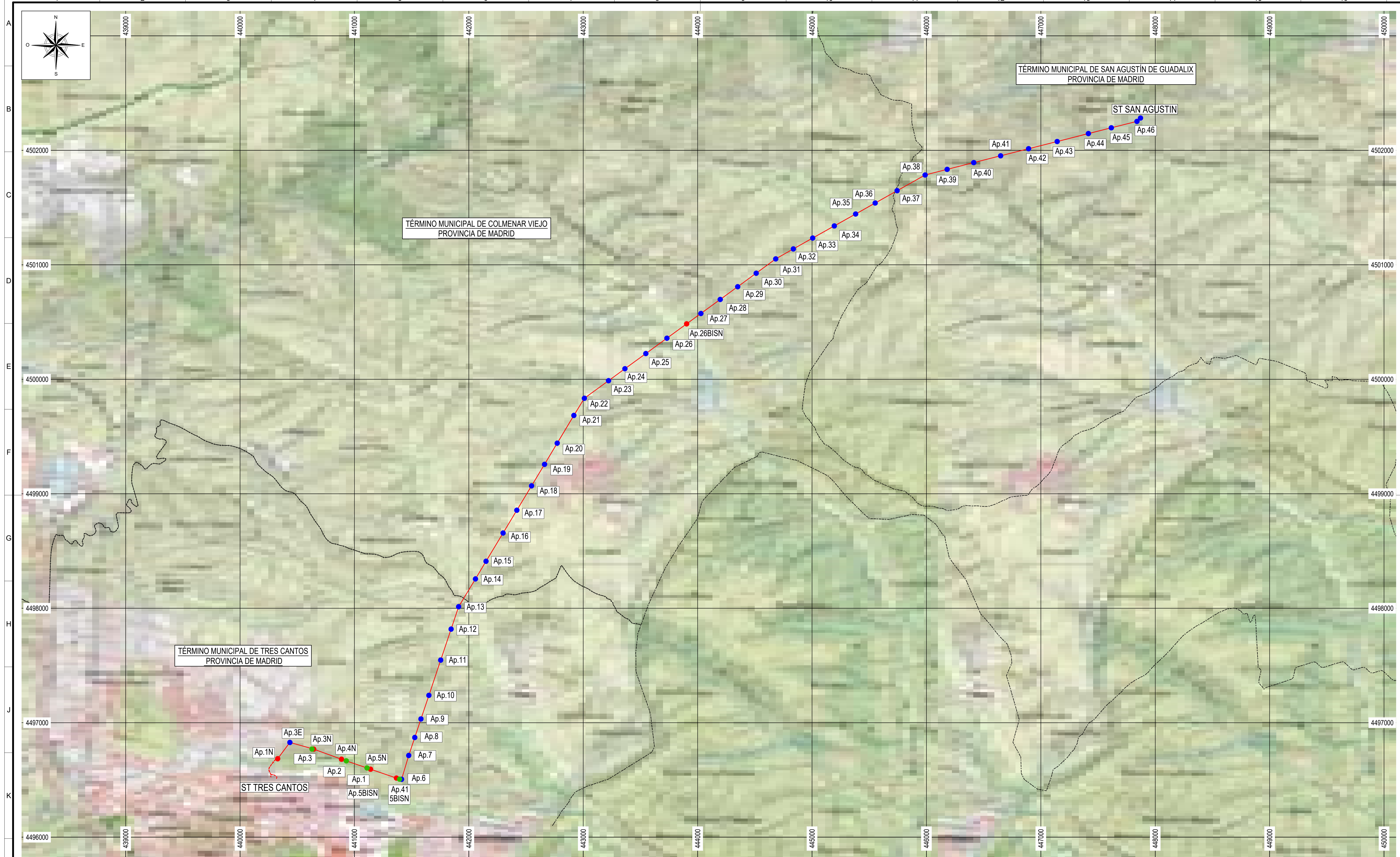
TÍTULO	Nº PLANO	HOJAS	REV.
PLANO DE SITUACIÓN	1.091.406	1	0
PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTO AÉREO	1.091.407	9	0
PLANOS DE PLANTA CATASTRAL	1.091.409	12	0
PLANOS DE USOS DEL SUELO	1.091.410	4	0



PROYECTO MODIFICADO
REPOTENCIACIÓN DE LA LÍNEA DE ALTA
TENSIÓN DOBLE CIRCUITO 66 kV,
TRES CANTOS – SAN AGUSTÍN

29

TÍTULO	Nº PLANO	HOJAS	REV.
ESQUEMA APOYO 62E148	989.014	1	0
APOYO 62A148 2TA RECRECIDO 3m Ap.27	1.091.174	1	0
APOYO 62E148 2.5TA RECRECIDO 4,5m Ap.29, Ap.41, Ap.44	1.091.423	1	0
APOYO 62E148 3TA RECRECIDO 3m Ap.36, Ap.37	1.091.425	1	0
APOYO 62E148 3TA RECRECIDO 4,5m Ap.12, Ap.19, Ap.23, Ap.24, Ap.28, Ap.35, Ap.42	1.091.426	1	0
CADENA DE SUSPENSION SSS1S66CP-HTLS	1.091.172	1	0
CADENA DE AMARRE ASS1S66CP-HTLS	1.091.173	1	0
CADENA SUSPENSION CABLE TIERRA FO OPGW C.ST-TO	804.387	1	B
CADENA AMARRE CABLE TIERRA FO OPGW C.AT1-TO-P	804.390	1	F
PLANO DE DISPOSICIÓN DE CIRCUITOS Y FASES	1.091.421	1	0



TÉRMINO MUNICIPAL DE COLMENAR VIEJO
PROVINCIA DE MADRID

TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN AGUSTÍN DE GUADALIX
PROVINCIA DE MADRID

TÉRMINO MUNICIPAL DE TRES CANTOS
PROVINCIA DE MADRID

ST TRES CANTOS

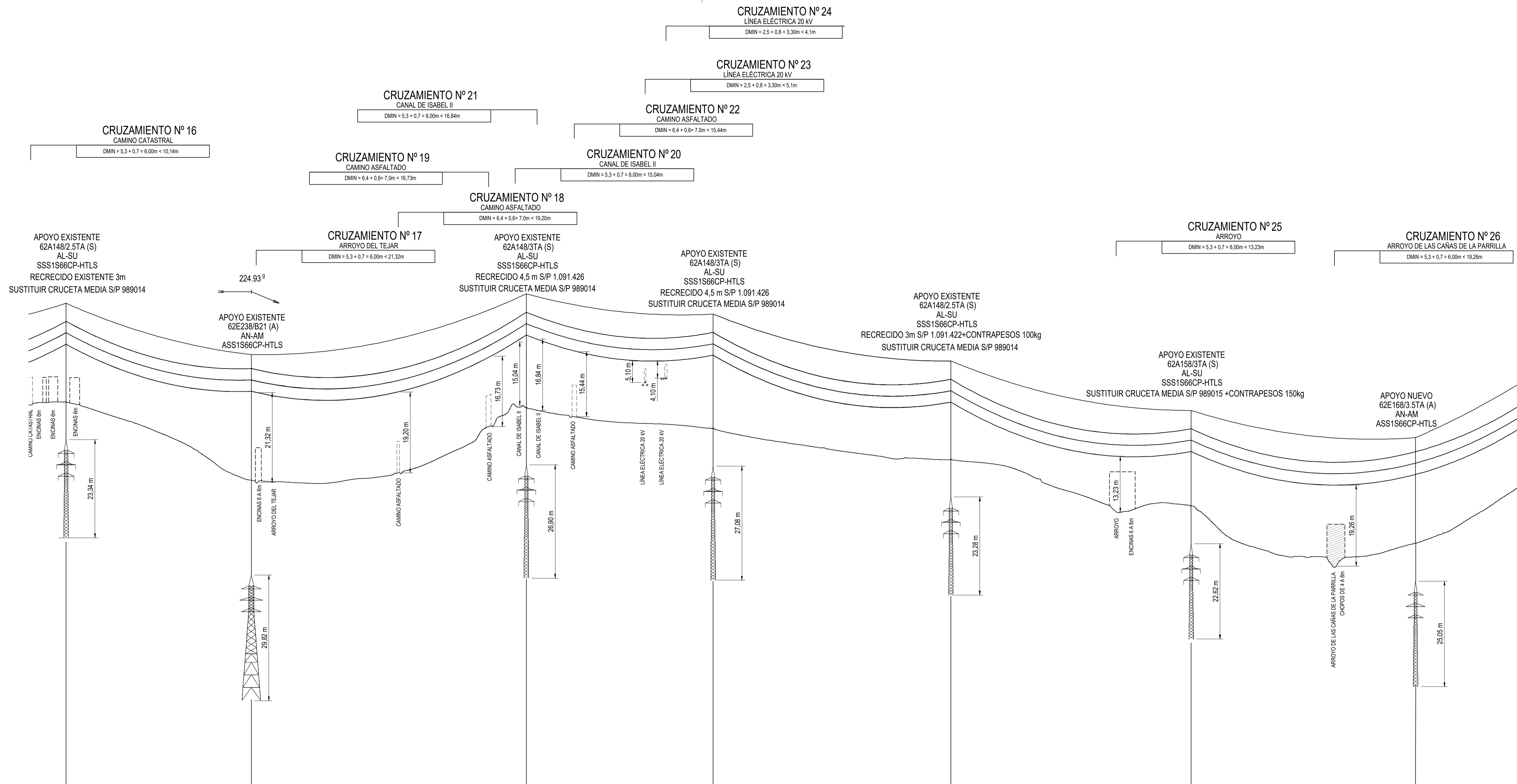
ST SAN AGUSTIN

LEYENDA

- LÍNEA SUBTERRÁNEA A 66kV DOBLE CIRCUITO A INSTALAR
- LÍNEA AÉREA A 66kV DOBLE CIRCUITO A INSTALAR
- APOYO A INSTALAR
- APOYO EXISTENTE
- APOYO A DESMONTAR

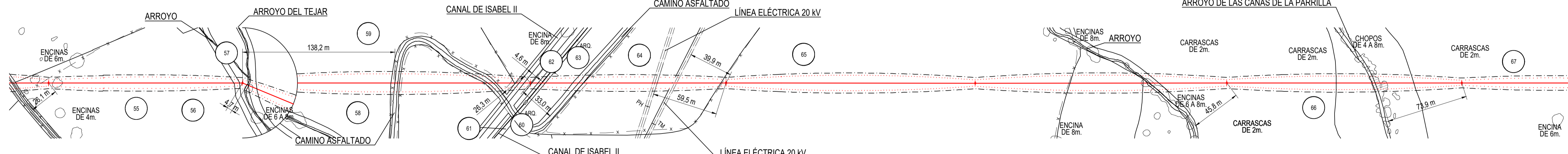
MTN25 cedido por © Instituto Geográfico Nacional de España
SISTEMAS DE COORDENADAS UTM ETRS89 - HUSO 30

Escala: 1:15000			
im3 Autor:		Contrata:	
Emisión inicial: 15/05/2025 Dibujo: Prep. Rev. Aprob.		Clasificación: Tipo: PROYECTO Fichero: 109140601-0-3-6971-5-00-22-0001.dwg Nº: 1.091.406 Propietario:	
Escala: 1:15000 Hoja: 1 Sig.: 0n A1		L.E. A 66 kV (DC) AÉREA - SUBTERRÁNEA TRES CANTOS - SAN AGUSTÍN GENERALES PLANO DE SITUACIÓN ENTRE ST TRES CANTOS - ST SAN AGUSTIN 3-6971-5-00-22-0001	



PLANO DE COMPARACIÓN Y ESTACIONES	4745,76	4921,5	5182,63	5359,9	5585,77	5813,82	6026,91						
N.º DE APOYO Y LONGITUD DE VANOS	21	175,74	22	261,13	23	177,24	24	225,79	25	228,04	26	213,09	26BISN
N.º DE CANTÓN Y LONGITUD	CANTÓN 14 DE 1105,31m												

**TÉRMINO MUNICIPAL DE COLMENAR VIEJO
PROVINCIA DE MADRID**



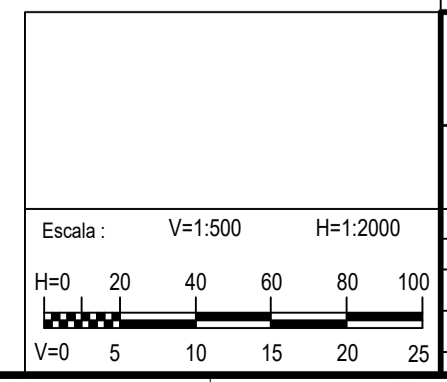
- APOYO A DESMONTAR
- LÍNEA AÉREA PROYECTADA
- PROYECCIÓN CONDUCTORES
- PROYECCIÓN CONDUCTORES + 2.2m
- FINCA PROY.
- FINCA SEGÚN PROYECTO
- TALA / PODA ARBOLADO
- IBAS
- RED NATURA
- VIAS PECUARIAS

LEYENDA		
TC	TERRENO CULTIVO	F FRUTAL
H	HUERTA	E ERIAL
MB	MONTE BAJO	MF MONTE FRONDOSO
PR	PRADO	VI VIÑEDO
C	LABOR	I IMPRODUCTIVO
M	MATORRAL	

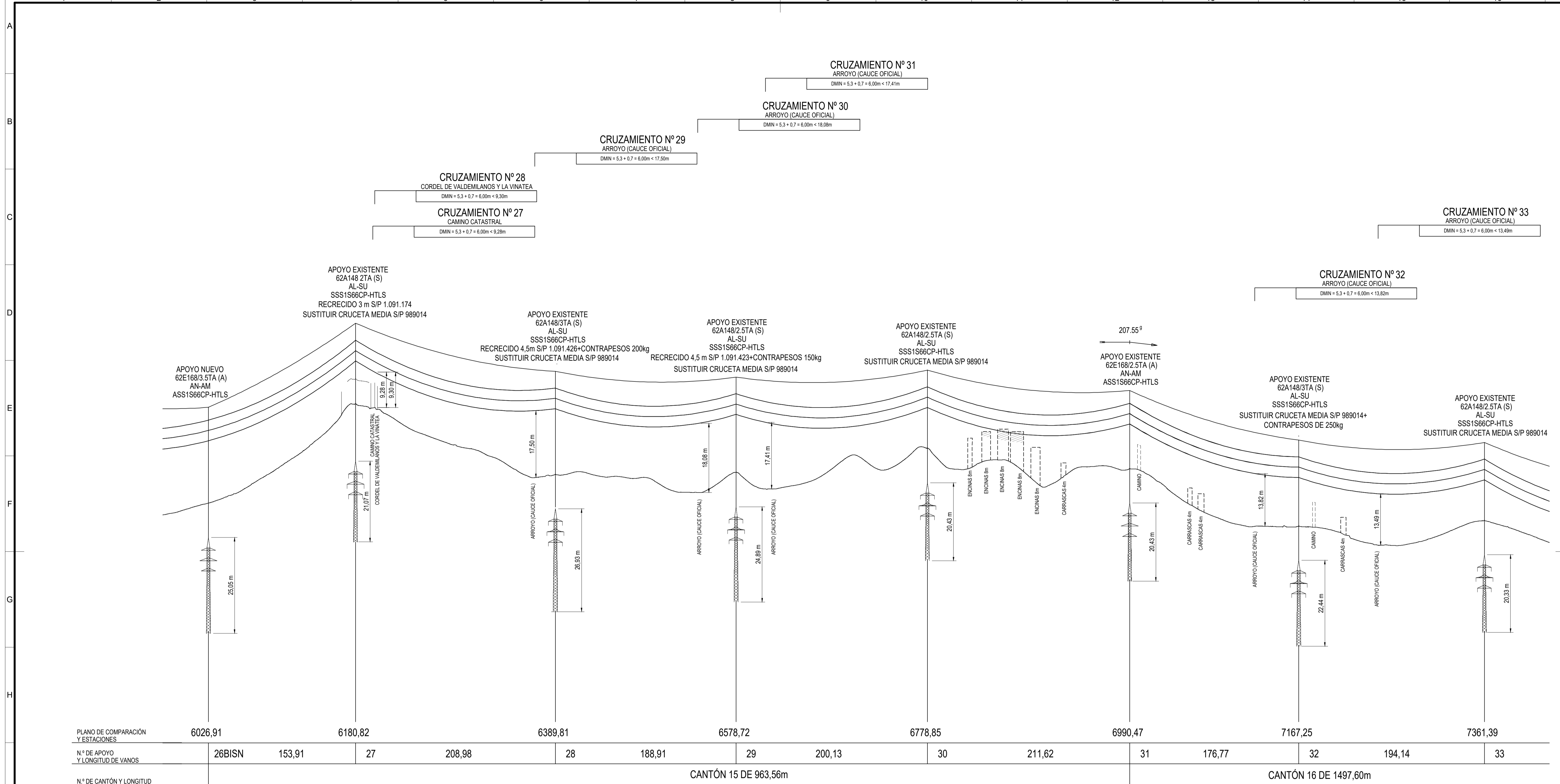
COORDENADAS				
SISTEMA DE REFERENCIA: U.T.M. ETR89				
AP.	HUSO	-X-	-Y-	-Z-
21	30	442918,06	4499684,20	721,24
22	30	443009,94	4499834,01	702,57
23	30	443221,09	4499987,65	719,91
24	30	443364,27	4500092,14	714,93
25	30	443731,47	4500224,67	707,60
26	30	443731,47	4500358,84	696,53
26BISN	30	443903,84	4500484,13	687,64

CANTÓN	CONDUCTOR	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15°C)		PARÁMETRO CATENARIA (h) A 170°C CON FLUENCIA	PARÁMETRO PARABOLA (2h) A 170°C CON FLUENCIA
			INICIAL	FLUENCIA		
13	HVCRC LISBON	10809	14,0	11,4	1183	2366
14	HVCRC LISBON	10809	14,0	11,3	1171	2342
15	HVCRC LISBON	10809	14,0	11,0	1119	2238

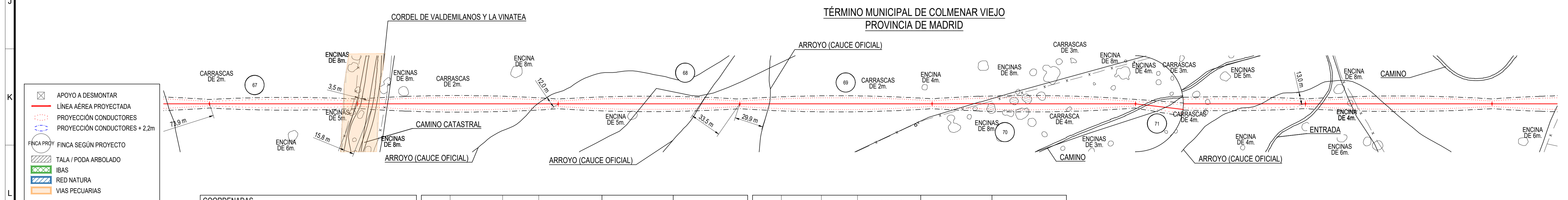
CANTÓN	CONDUCTOR	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15°C)		PARÁMETRO CATENARIA (h) A -15°C CON FLUENCIA	PARÁMETRO PARABOLA (2h) A -15°C CON FLUENCIA
			INICIAL	FLUENCIA		
13	OPGW 16-90	9810	12,0	11,6	2135	4270
14	OPGW 16-90	9810	12,0	11,6	2180	4360
15	OPGW 16-90	9810	12,0	11,6	2217	4434



REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista: im3 Tipo: PROYECTO Autor: Fichero: 1091407-05-01-001-0002.dwg Nº: 1.091.407 Emisión inicial: 15/05/2025 Propietario: i-DE Grupo IBERDROLA Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.						L.E. A 66 kV (DC) AÉREA - SUBTERRÁNEA TRES CANTOS - SAN AGUSTÍN GENERALES PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTOS ENTRE Ap.21 - Ap.26 BISN 3-6971-5-00-01-0002 Hoja 5 Sigua 6



PLANO DE COMPARACIÓN Y ESTACIONES	6026,91	6180,82	6389,81	6578,72	6778,85	6990,47	7167,25	7361,39							
N.º DE APOYO Y LONGITUD DE VANOS	26BISN	153,91	27	208,98	28	188,91	29	200,13	30	211,62	31	176,77	32	194,14	33
N.º DE CANTÓN Y LONGITUD	CANTÓN 15 DE 963,56m										CANTÓN 16 DE 1497,60m				



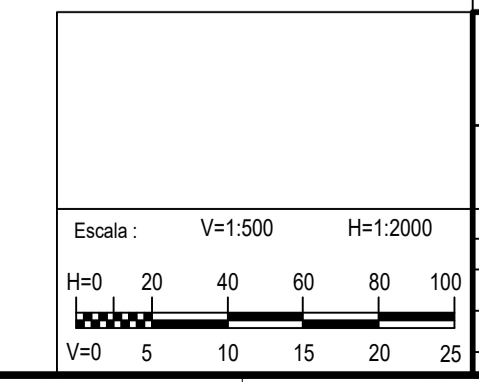
- ☒ APOYO A DESMONTAR
- LÍNEA AÉREA PROYECTADA
- PROYECCIÓN CONDUCTORES
- PROYECCIÓN CONDUCTORES + 2.2m
- FINCA PROY
- FINCA SEGÚN PROYECTO
- TALA / PODA ARBOLADO
- IBAS
- RED NATURA
- VIAS PECUARIAS

COORDENADAS SISTEMA DE REFERENCIA: U.T.M. ETR89

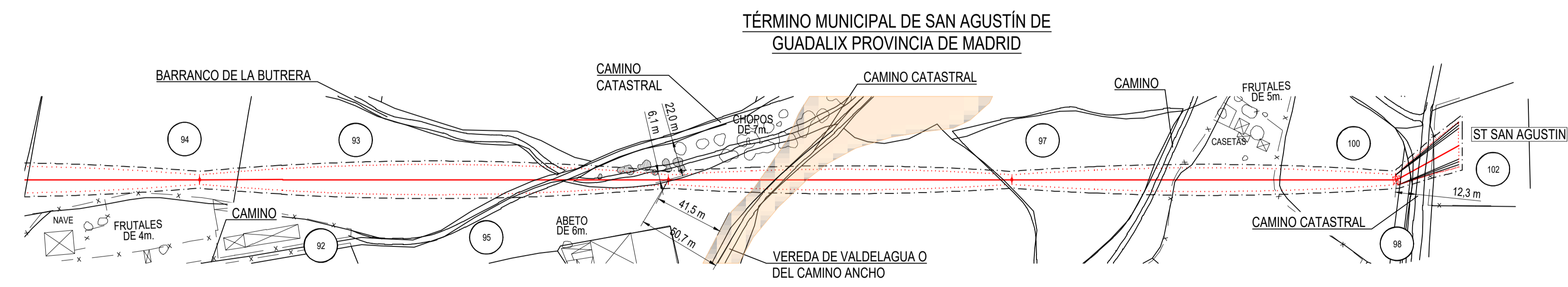
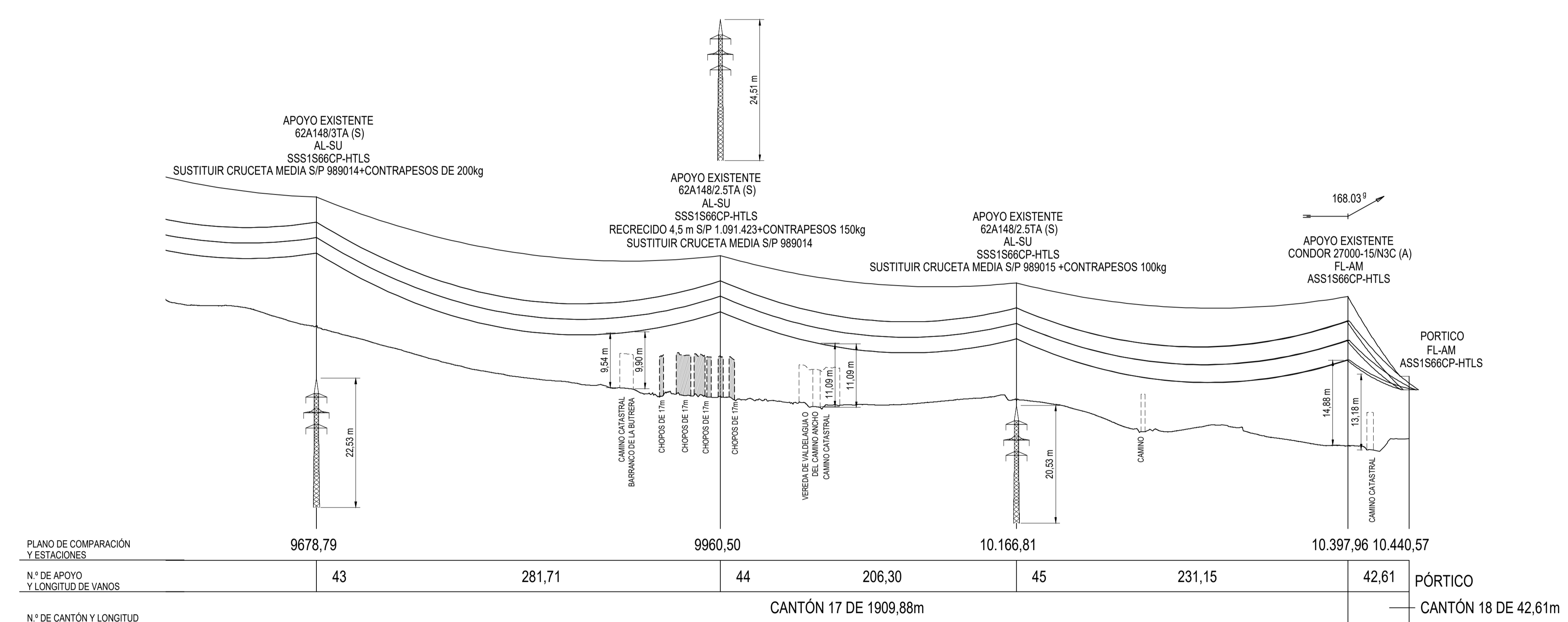
AP.	HUSO	-X-	-Y-	-Z-
26BISN	30	443903.84	4500484.13	687.64
27	30	444028.34	4500574.63	713.61
28	30	444197.43	4500697.45	695.18
29	30	444350.2	4500808.57	695.70
30	30	444511.96	4500926.41	701.98
31	30	444682.54	4501051.66	696.67
32	30	444836.41	4501138.69	681.67
33	30	445005.73	4501233.67	683.17

CANTÓN	CONDUCTOR	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15°C)		PARÁMETRO CATENARIA (h) A 170°C CON FLUENCIA	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A 170°C CON FLUENCIA
			INICIAL	FLUENCIA		
15	HVCR LISBON	10809	14,0	11,0	1119	2238
16	HVCR LISBON	10809	14,0	11,2	1158	2316

CANTÓN	CONDUCTOR	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15°C)		PARÁMETRO CATENARIA (h) A -15°C CON FLUENCIA	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A -15°C CON FLUENCIA
			INICIAL	FLUENCIA		
15	OPGW 16-90	9810	12,0	11,6	2217	4434
16	OPGW 16-90	9810	12,0	11,6	2177	4354



REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contrata: im3 Tipo: PROYECTO Autor: Fichero: 1091407-06-5-1-8971-5-00-01-0002.dwg N.º: 1.091.407 Emisión inicial: 15/05/2025 Propietario: i-DE Grupo: IBERDROLA Reemplaza:						
L.E. A 66 kV (DC) AÉREA - SUBTERRÁNEA TRES CANTOS - SAN AGUSTÍN GENERALES PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTOS ENTRE Ap.26 BISN - Ap.33 3-6971-5-00-01-0002						Rev. 0 Hoja 6 Sig. 7 A1



- ☒ APOYO A DESMONTAR
- LÍNEA AÉREA PROYECTADA
- ⋯ PROYECCIÓN CONDUCTORES
- ⋯ PROYECCIÓN CONDUCTORES + 2.2m
- FINCA PROY
- FINCA SEGÚN PROYECTO
- TALA / PODA ARBOLADO
- IBAS
- RED NATURAL
- VIAS PECUARIAS

LEYENDA

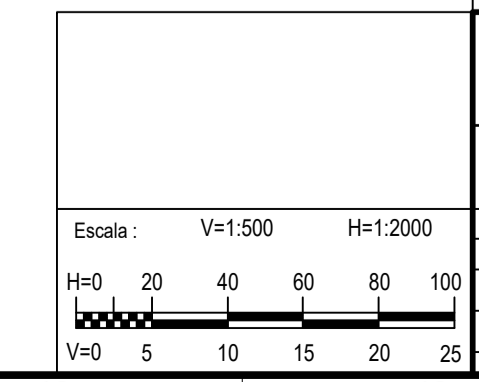
TC	TERRENO CULTIVO	F	FRUTAL
H	HUERTA	E	ERIAL
MB	MONTE BAJO	MF	MONTE FRONDOSO
PR	PRADO	VI	VIÑEDO
C	LABOR	I	IMPRODUCTIVO
M	MATORRAL		

COORDENADAS
SISTEMA DE REFERENCIA: U.T.M. ETR89

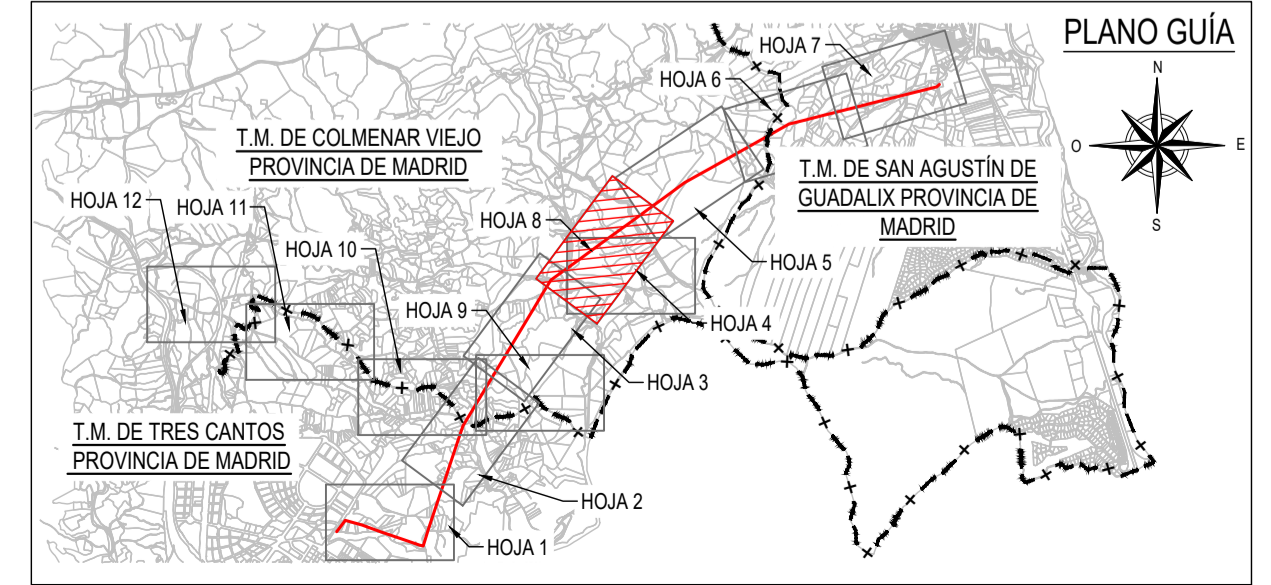
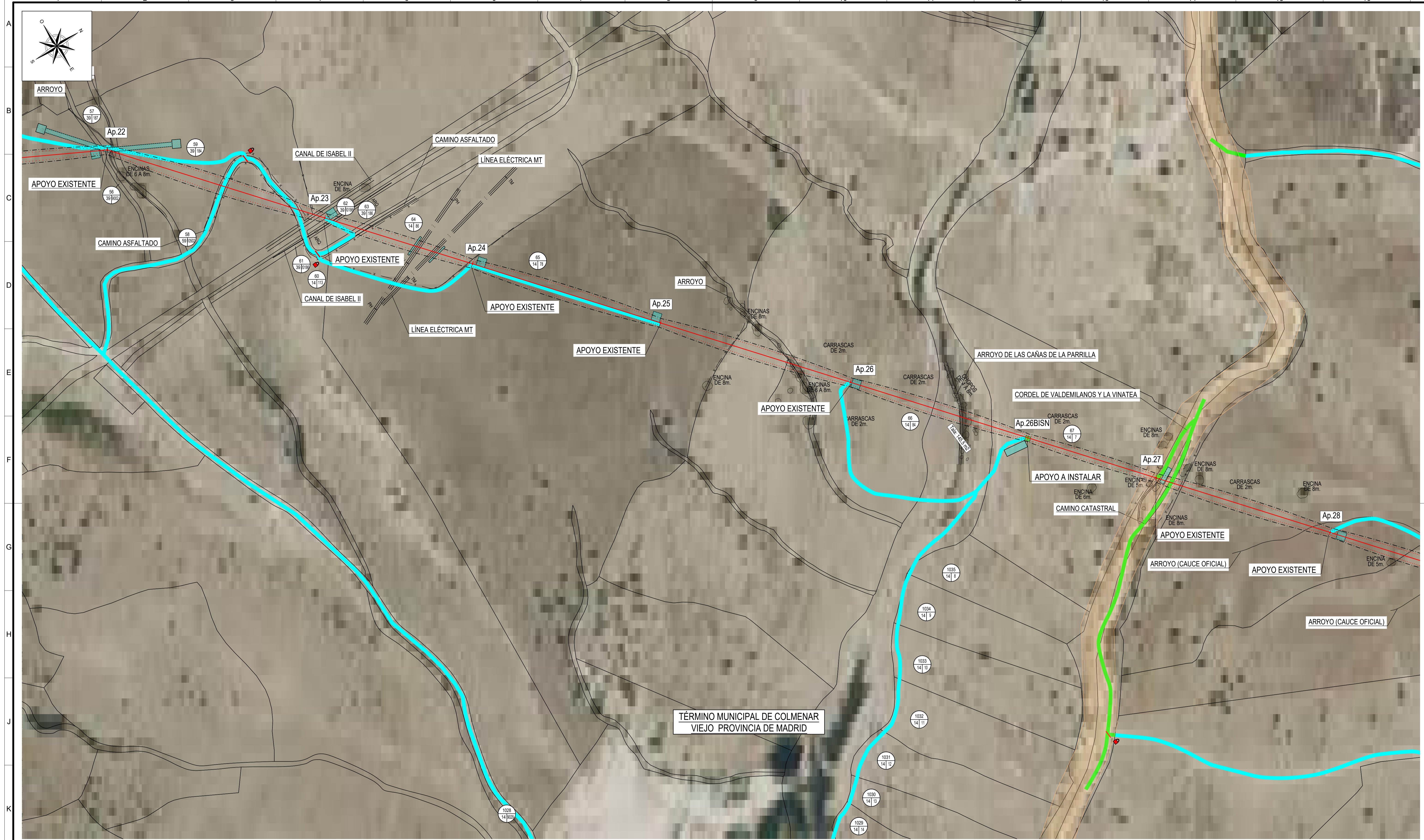
AP.	HUSO	-X-	-Y-	-Z-
43	30	447142,75	4502077,12	665,73
44	30	447415,80	4502146,47	653,52
45	30	447615,86	4502196,81	652,78
46	30	447840,1	4502252,95	644,97
ST SAN AGUSTIN	30	447871,35	4502281,92	646,16

CANTÓN	CONDUCTOR	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15°C)		PARÁMETRO CATENARIA (h) A 170°C CON FLUENCIA	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A 170°C CON FLUENCIA
			INICIAL	FLUENCIA		
17	HVCRC LISBON	10809	14,0	11,4	1190	2380
18	HVCRC LISBON	10809	4,0	3,3	325	650

CANTÓN	CONDUCTOR	CARGA DE ROTURA (daN)	EDS % (15°C)		PARÁMETRO CATENARIA (h) A -15°C CON FLUENCIA	PARÁMETRO PARÁBOLA (2h) A -15°C CON FLUENCIA
			INICIAL	FLUENCIA		
17	OPGW 16-90	9810	12,0	11,7	2143	4286
18	OPGW 16-90	9810	1,8	1,7	321	642



REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista: im3 Autor: Emisión inicial: 15/05/2025 Dibujo: MZC Rev: RMN Rev: DPM Rev: DPM Clasificación: PROYECTO Tipo: PROYECTO Fichero: 1091407-09-03-8871-5-05-01-002.dwg Nº: 1.091.407 Propietario: i-DE Grupo IBERDROLA Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.						L.E. A 66 kV (DC) AÉREA - SUBTERRÁNEA TRES CANTOS - SAN AGUSTÍN GENERALES PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTOS ENTRE Ap.43 - SET SAN AGUSTIN 3-6971-5-00-01-0002 Hoja 9 Sigua: A1



LEYENDA

- LÍNEA AÉREA PROYECTADA
- PROYECCIÓN CONDUCTORES
- PROYECCIÓN CONDUCTORES 2.2m
- FINCA FINCA SEGÚN PROYECTO
- TALA / PODA ARBOLADO TALA / PODA ARBOLADO
- OCUPACIÓN PERMANENTE OCUPACIÓN PERMANENTE
- OCUPACIÓN TEMPORAL OCUPACIÓN TEMPORAL

TIPOLOGÍA DE CAMINO (PÚBLICO O PRIVADO)	LEYENDA	DESCRIPCIÓN
CAMINO PÚBLICO	—	EXISTENTE, ASFALTADO Y EN BUENAS CONDICIONES
	—	EXISTENTE, DE TIERRA O GRAVA Y EN BUENAS CONDICIONES
	—	EXISTENTE, DE TIERRA O GRAVA A ACONDICIONAR. AFECCIÓN A PARCELAS COLINDANTES. CON MOVIMIENTO DE TIERRAS.
CAMINO PRIVADO	—	EXISTENTE Y UTILIZABLE. CAMINO O RODERA.
	—	NUEVO A REALIZAR. AFECCIÓN A LAS PARCELAS DONDE SE CREA EL ACCESO. CON MOVIMIENTO DE TIERRAS.
	—	NUEVO MEDIANTE RODERA. LEVE AFECCIÓN A LAS PARCELAS DONDE SE CREA EL ACCESO. SIN MOVIMIENTO DE TIERRAS.
	🔒	CORTADO POR CANDADO O PUERTA.
CAMINO PÚBLICO O PRIVADO		

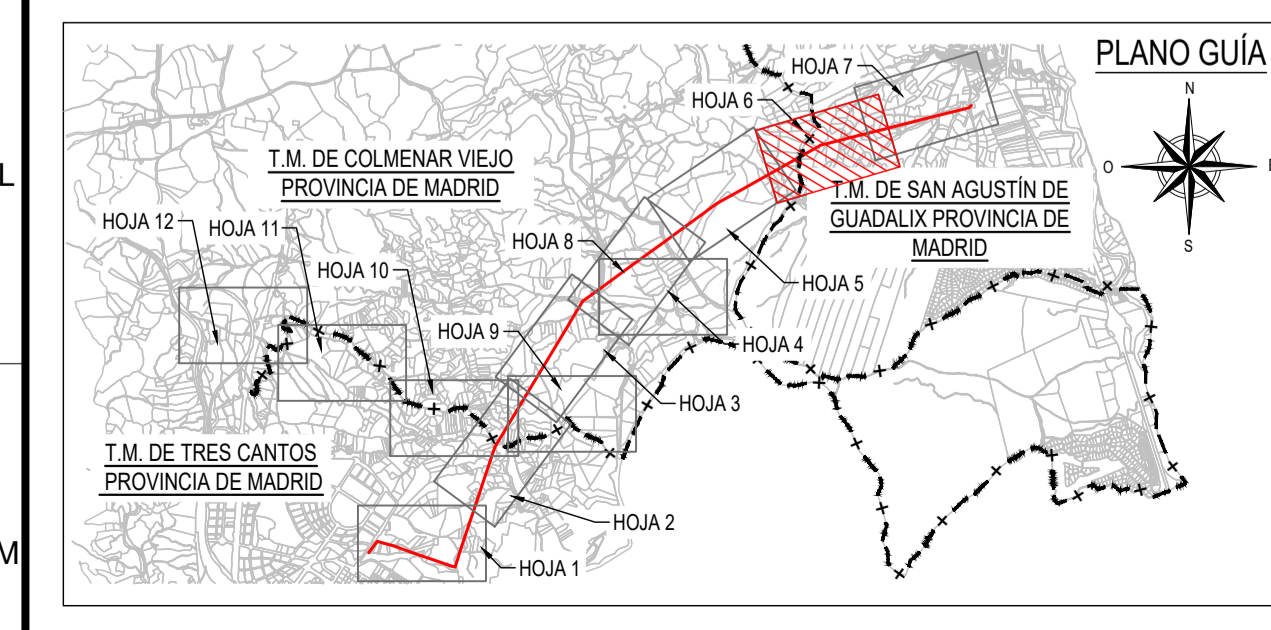
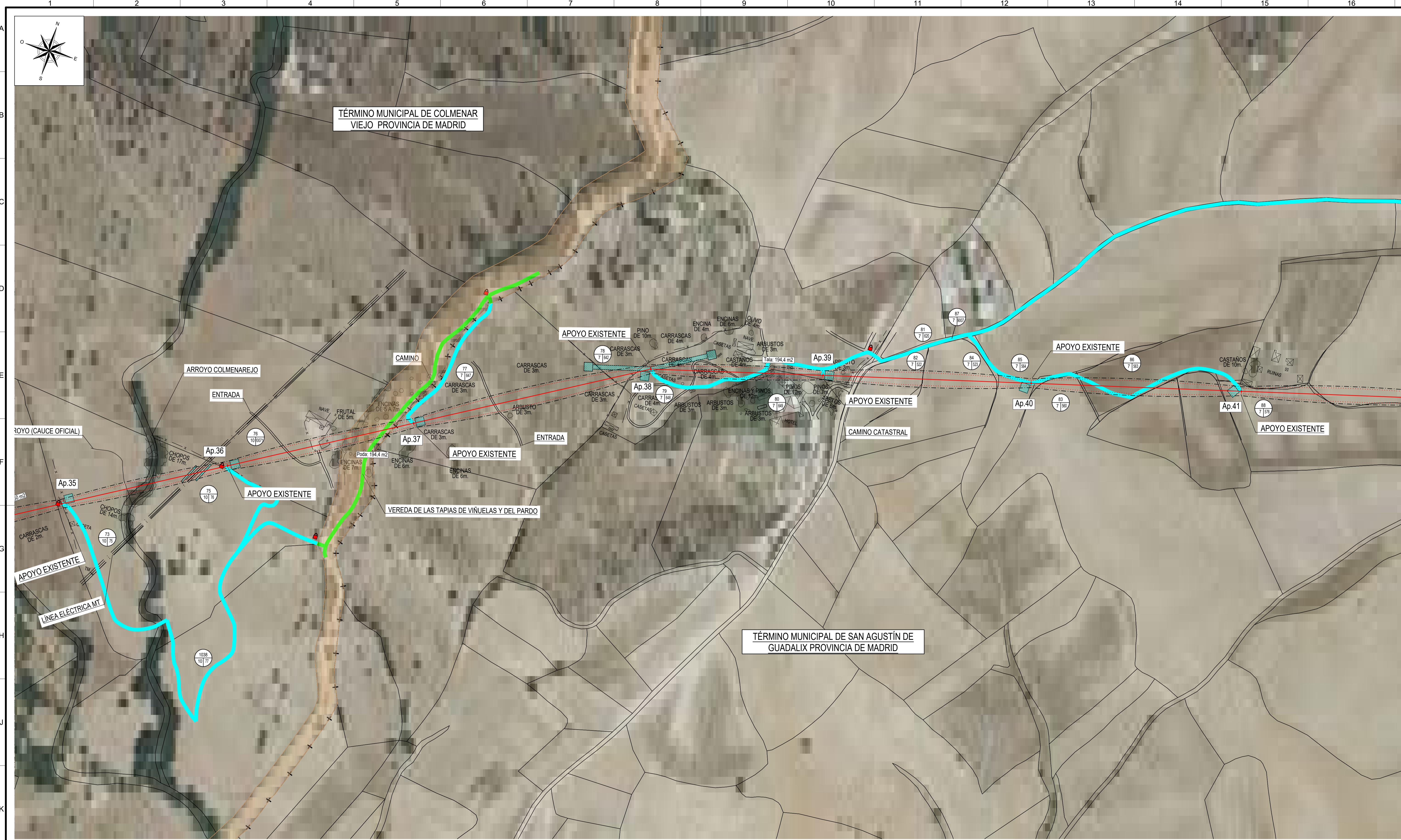
COORDENADAS
SISTEMA DE REFERENCIA: U.T.M. ETR89

AP.	HUSO	-X-	-Y-	-Z-
22	30	443009.94	4498834.01	702.57
23	30	443221.09	4498987.65	719.91
24	30	443364.27	4500092.14	714.93
25	30	443731.47	4500224.67	707.60
26	30	443731.47	4500358.84	696.53
26BISN	30	443903.84	4500484.13	687.64
27	30	444028.34	4500574.63	713.61
28	30	444197.43	4500697.45	695.18

Escala: 1:2000

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista: im3 Autor: im3 Emisión inicial: 15/05/2025 Dibujo: im3						Clasificación: PROYECTO Fichero: 1091409-04-0-3-6971-5-00-32-0001.dwg Nº: 1.091.409 Propietario: i-DE Grupo: IBERDROLA
Proyecto: L.E. A 66 kV (DC) AÉREA - SUBTERRÁNEA TRES CANTOS - SAN AGUSTÍN GENERALES PLANO PARCELARIO ENTRE Ap.22 - Ap.28 3-6971-5-00-32-0001						Hoja: 4 Sig.: 3 On: A1

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



LEYENDA

- LÍNEA AÉREA PROYECTADA
- (---) PROYECCIÓN CONDUCTORES
- (---) PROYECCIÓN CONDUCTORES 2.2m
- FINCA FINCA SEGÚN PROYECTO
- TALA / PODA ARBOLADO
- OCUPACIÓN PERMANENTE
- OCUPACIÓN TEMPORAL

TIPOLOGÍA DE CAMINO (PÚBLICO O PRIVADO)	LEYENDA	DESCRIPCIÓN
CAMINO PÚBLICO	—	EXISTENTE, ASFALTADO Y EN BUENAS CONDICIONES
	—	EXISTENTE, DE TIERRA O GRAVA Y EN BUENAS CONDICIONES
	—	EXISTENTE, DE TIERRA O GRAVA A ACONDICIONAR. AFECCIÓN A PARCELAS COLINDANTES. CON MOVIMIENTO DE TIERRAS.
CAMINO PRIVADO	—	EXISTENTE Y UTILIZABLE. CAMINO O RODERA.
	—	NUEVO A REALIZAR. AFECCIÓN A LAS PARCELAS DONDE SE CREA EL ACCESO. CON MOVIMIENTO DE TIERRAS.
	—	NUEVO MEDIANTE RODERA. LEVE AFECCIÓN A LAS PARCELAS DONDE SE CREA EL ACCESO. SIN MOVIMIENTO DE TIERRAS.
	—	CORTADO POR CANDADO O PUERTA.
CAMINO PÚBLICO O PRIVADO	—	CORTADO POR CANDADO O PUERTA.

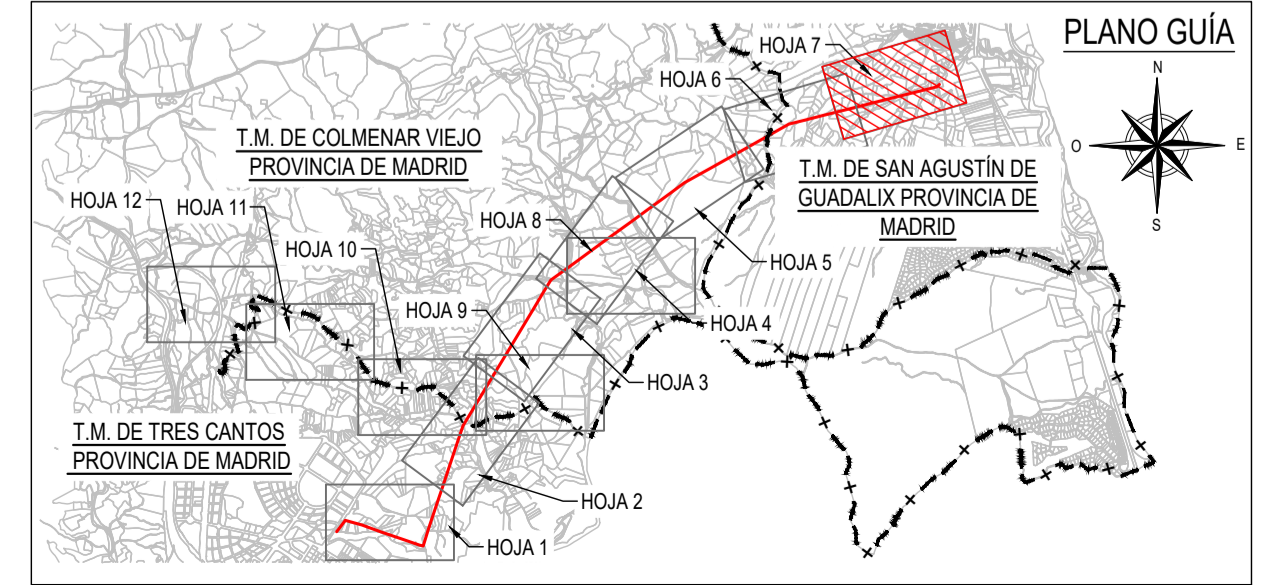
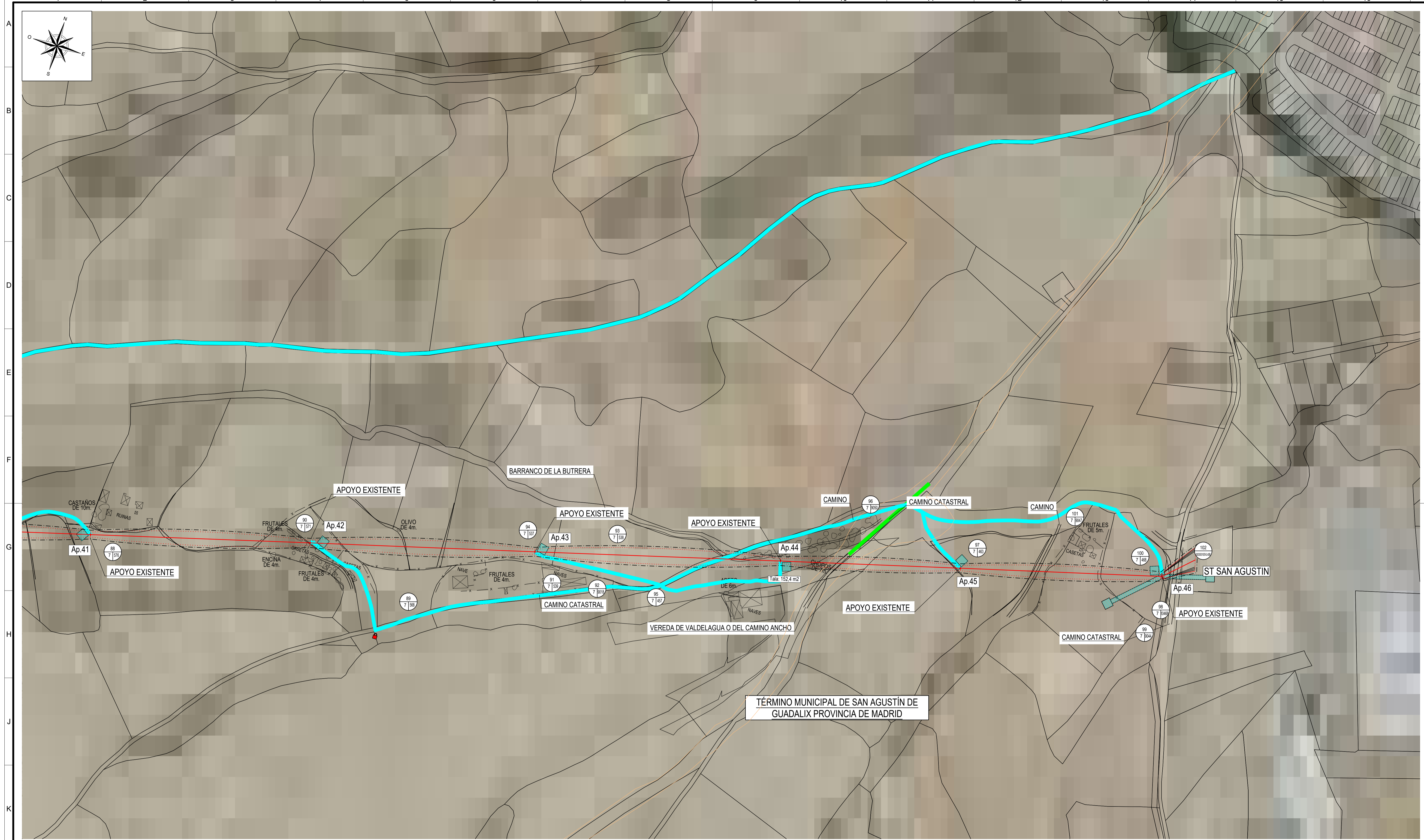
COORDENADAS
SISTEMA DE REFERENCIA: U.T.M. ETR89

AP.	HUSO	-X-	-Y-	-Z-
35	30	445381,17	4501443,98	663,12
36	30	445552,00	4501639,80	673,09
37	30	445743,75	4501647,46	694,44
38	30	445988,53	4501784,59	687,36
39	30	446180,91	4501833,78	701,07
40	30	446413,61	4501892,71	696,25
41	30	446648,60	4501952,23	688,89

Escala: 1:2000

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista: im3		Tipo: PROYECTO		L.E. A 66 kV (DC) AÉREA - SUBTERRÁNEA		
Autor:		Fichero: 1091409-07-0-14871-5-00-32-0001.dwg		TRES CANTOS - SAN AGUSTÍN		
Emisión inicial: 15/05/2025		Propietario: i-DE		GENERALES		
Dibuj: im3		Rev: im3		PLANO PARCELARIO		
Aprob.: im3		Nº: 1.091.409		ENTRE Ap.35- Ap.41		
Reemplaza:		Hija: 6		3-6971-5-00-32-0001		
Revisión: 0		Siguiendo: 7		A1		

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



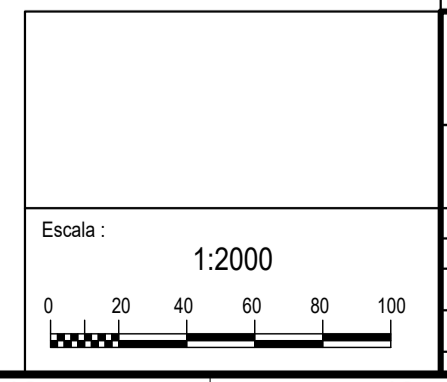
LEYENDA

- LÍNEA AÉREA PROYECTADA
- (---) PROYECCIÓN CONDUCTORES
- (---) PROYECCIÓN CONDUCTORES 2.2m
- FINCA FINCA SEGÚN PROYECTO
- TALA / PODA ARBOLADO
- OCUPACIÓN PERMANENTE
- OCUPACIÓN TEMPORAL

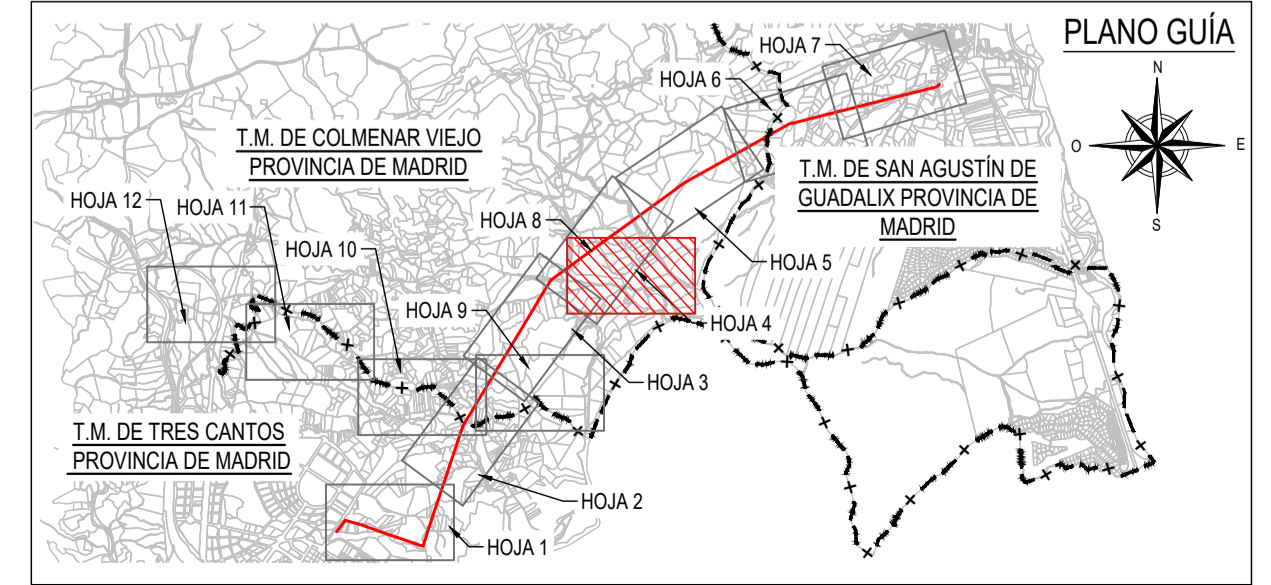
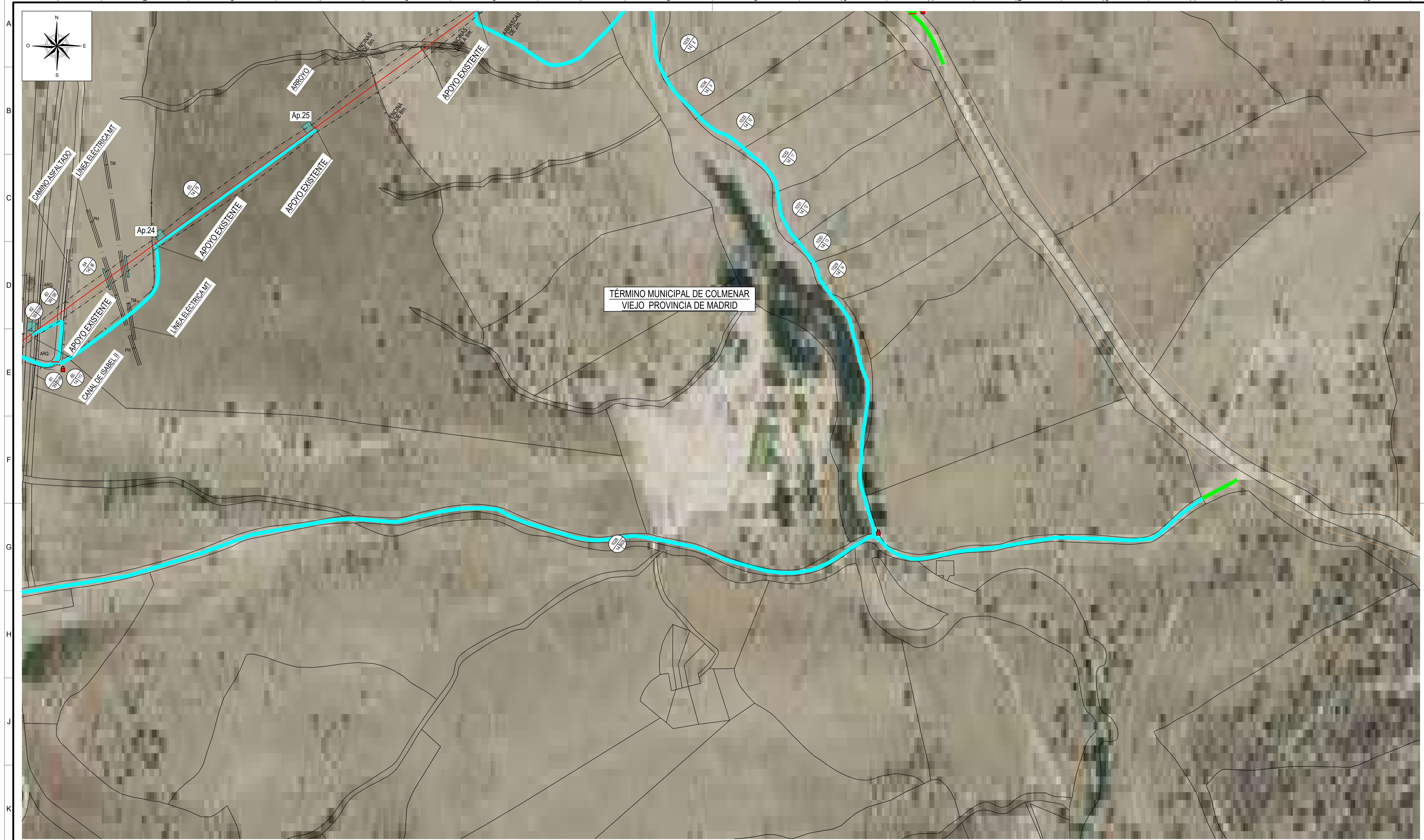
TIPOLOGÍA DE CAMINO (PÚBLICO O PRIVADO)	LEYENDA	DESCRIPCIÓN
CAMINO PÚBLICO	—	EXISTENTE, ASFALTADO Y EN BUENAS CONDICIONES
	—	EXISTENTE, DE TIERRA O GRAVA Y EN BUENAS CONDICIONES
	—	EXISTENTE, DE TIERRA O GRAVA A ACONDICIONAR. AFECCIÓN A PARCELAS COLINDANTES. CON MOVIMIENTO DE TIERRAS.
CAMINO PRIVADO	—	EXISTENTE Y UTILIZABLE. CAMINO O RODERA.
	—	NUEVO A REALIZAR. AFECCIÓN A LAS PARCELAS DONDE SE CREA EL ACCESO. CON MOVIMIENTO DE TIERRAS.
	—	NUEVO MEDIANTE RODERA. LEVE AFECCIÓN A LAS PARCELAS DONDE SE CREA EL ACCESO. SIN MOVIMIENTO DE TIERRAS.
	🔒	CORTADO POR CANDADO O PUERTA.

COORDENADAS
SISTEMA DE REFERENCIA: U.T.M. ETR89

AP.	HUSO	-X-	-Y-	-Z-
41	30	446648,60	4501952,23	688,89
42	30	446892,83	4502014,25	679,02
43	30	447142,75	4502077,12	665,73
44	30	447415,80	4502146,47	653,52
45	30	447615,86	4502196,81	652,78
46	30	447840,1	4502252,95	644,97
ST SAN AGUSTIN	30	447871,35	4502281,92	646,16



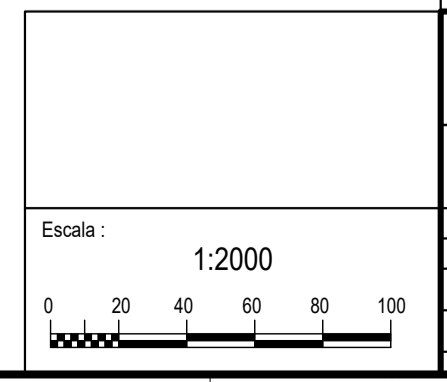
REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
<p>Contratista: im3</p> <p>Autor: im3</p> <p>Emisión inicial: 15/05/2025</p> <p>Dibuj: im3 Prep: im3 Rev: im3 Aprob: im3</p> <p>Propietario: i-DE Grupo IBERDROLA</p>						
<p>Clasificación: PROYECTO</p> <p>Fichero: 1091409-07-0-3-6971-5-00-32-0001.dwg</p> <p>Nº: 1.091.409</p>			<p>L.E. A 66 kV (DC) AÉREA - SUBTERRÁNEA</p> <p>TRES CANTOS - SAN AGUSTÍN</p> <p>GENERALES</p> <p>PLANO PARCELARIO</p> <p>ENTRE Ap.41 - ST SAN AGUSTIN</p> <p>3-6971-5-00-32-0001</p>			
<p>Reemplaza: 0</p> <p>Hoja: 7 Sig: 8 on: A1</p>						<p>Reemplaza: 0</p>



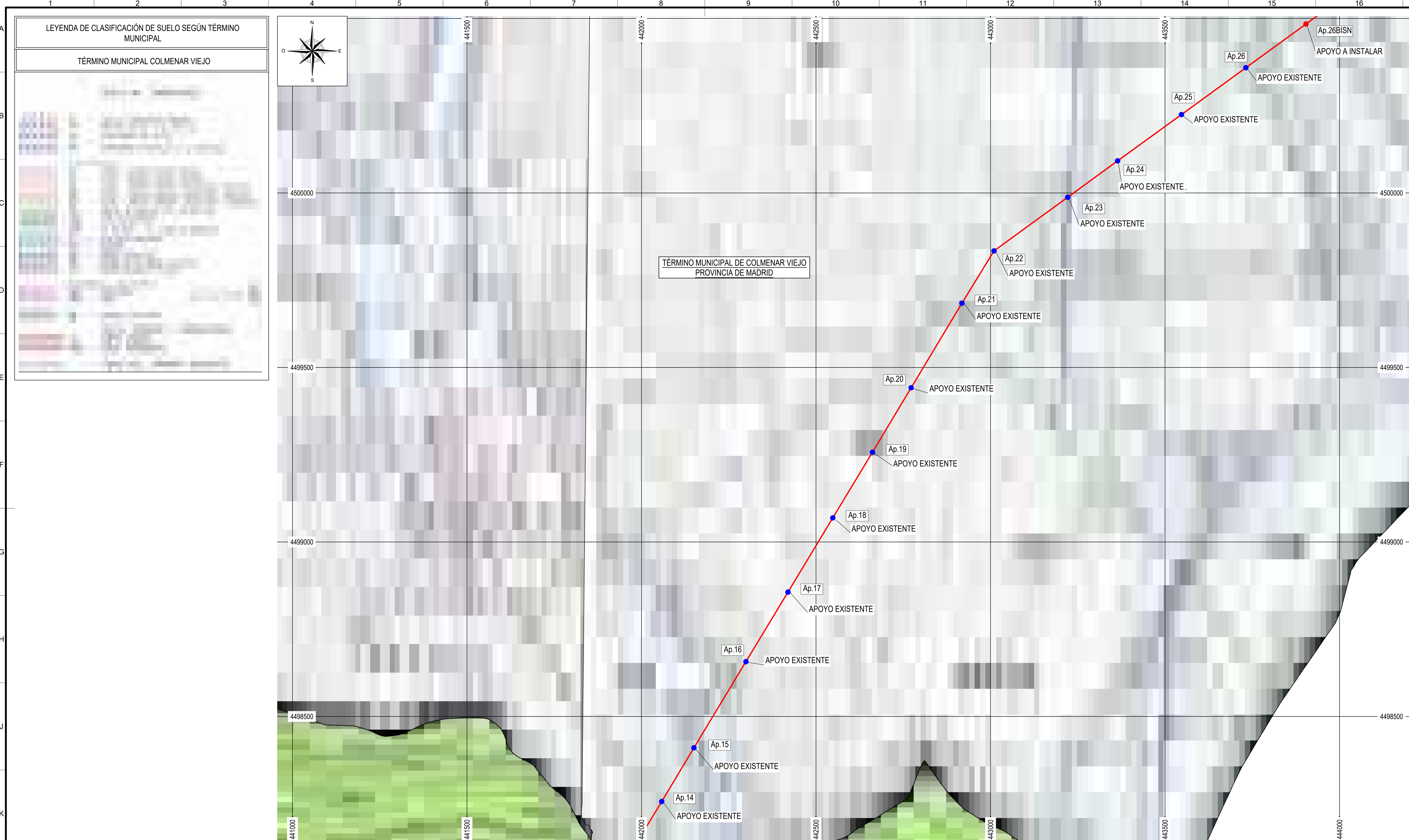
LEYENDA

- LÍNEA AÉREA PROYECTADA
- PROYECCIÓN CONDUCTORES
- PROYECCIÓN CONDUCTORES 2.2m
- FINCA FINCA SEGÚN PROYECTO
- TALA / PODA ARBOLADO
- OCUPACIÓN PERMANENTE
- OCUPACIÓN TEMPORAL

TIPOLOGÍA DE CAMINO (PÚBLICO O PRIVADO)	LEYENDA	DESCRIPCIÓN
CAMINO PÚBLICO	—	EXISTENTE, ASFALTADO Y EN BUENAS CONDICIONES
	—	EXISTENTE, DE TIERRA O GRAVA Y EN BUENAS CONDICIONES
	—	EXISTENTE, DE TIERRA O GRAVA A ACONDICIONAR. AFECCIÓN A PARCELAS COLINDANTES. CON MOVIMIENTO DE TIERRAS.
CAMINO PRIVADO	—	EXISTENTE Y UTILIZABLE. CAMINO O RODERA.
	—	NUEVO A REALIZAR. AFECCIÓN A LAS PARCELAS DONDE SE CREA EL ACCESO. CON MOVIMIENTO DE TIERRAS.
	—	NUEVO MEDIANTE RODERA. LEVE AFECCIÓN A LAS PARCELAS DONDE SE CREA EL ACCESO. SIN MOVIMIENTO DE TIERRAS.
	—	CORTADO POR CANDADO O PUERTA.
CAMINO PÚBLICO O PRIVADO	—	CORTADO POR CANDADO O PUERTA.



REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
<p>Contratista: im3</p> <p>Autor: _____</p> <p>Emisión inicial: 15/05/2025</p> <p>Dibuj: _____ Prep: _____ Rev: _____ Aprob: _____</p> <p>Propietario: i-DE Grupo IBERDROLA</p>						
<p>Clasificación: PROYECTO</p> <p>Fichero: 1091409-08-0-3-6971-5-00-32-0001.dwg</p> <p>Nº: 1.091.409</p>			<p>L.E. A 66 kV (DC) AÉREA - SUBTERRÁNEA</p> <p>TRES CANTOS - SAN AGUSTÍN</p> <p>GENERALES</p> <p>PLANO PARCELARIO</p> <p>ACCESOS</p> <p>3-6971-5-00-32-0001</p>			
<p>Escala: 1:2000</p> <p>0 20 40 60 80 100</p>						<p>Reemplaza: _____</p> <p>Hoja: 8</p> <p>Sigue: 9</p> <p>Rev: 0</p> <p>Dim: A1</p>



LEYENDA DE CLASIFICACIÓN DE SUELO SEGÚN TÉRMINO MUNICIPAL

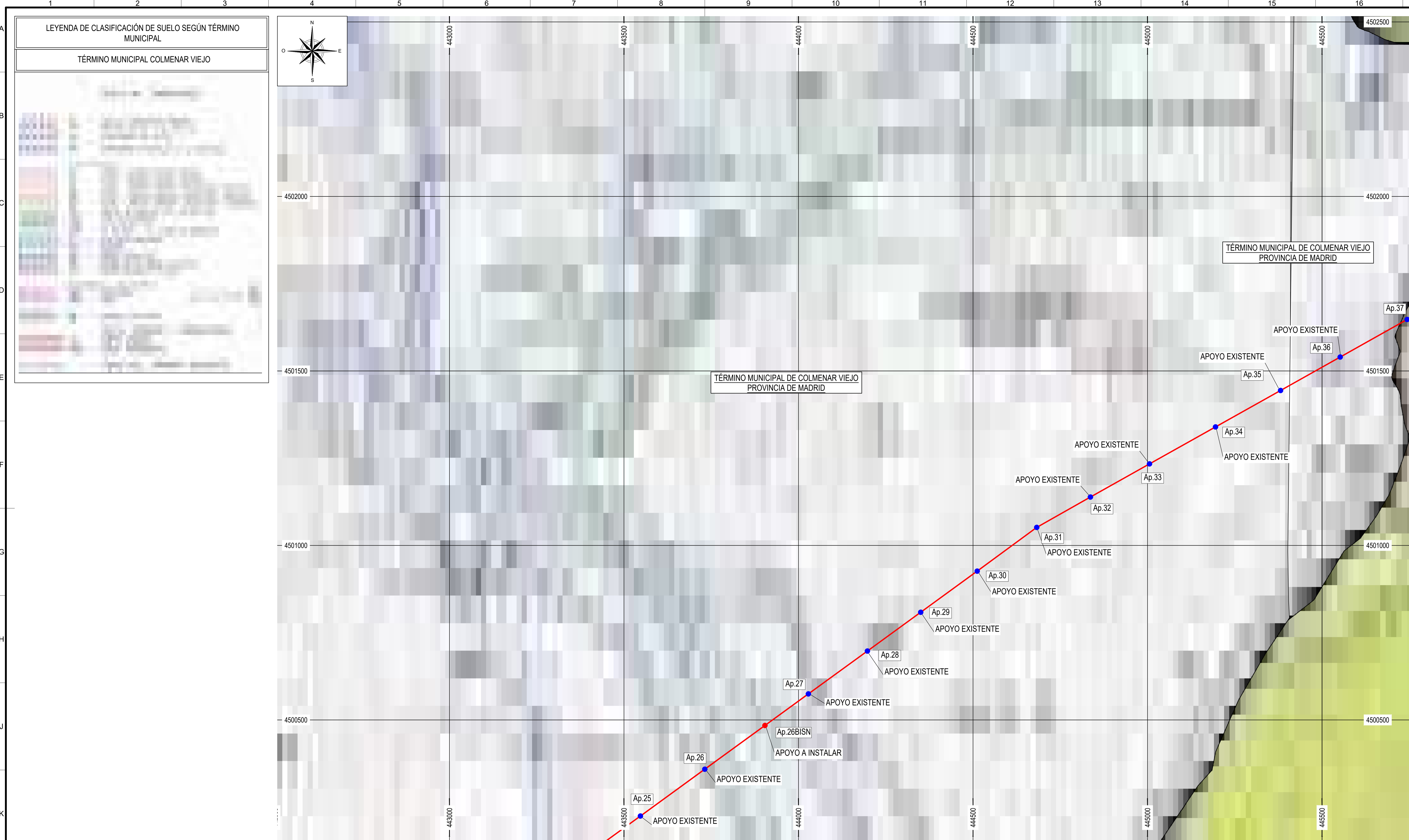
TÉRMINO MUNICIPAL COLMENAR VIEJO

TÉRMINO MUNICIPAL DE COLMENAR VIEJO
PROVINCIA DE MADRID

LEYENDA

- LÍNEA SUBTERRÉNEA A 66kV DOBLE CIRCUITO A INSTALAR
- LÍNEA AÉREA A 66kV DOBLE CIRCUITO A INSTALAR
- APOYO A INSTALAR
- APOYO EXISTENTE
- APOYO A DESMONTAR

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista: im3			Clasificación: L.E. A 66 kV (DC) AÉREA - SUBTERRÁNEA			
Autor:			Tipo: PROYECTO			
Emisión inicial: 15/05/2025			Fichero: 10914102-03-6871-5-00-16-0001.dwg			
Dibuj. Prep. Rev. Aprob.			Nº: 1.091.410			
Escala: 1:5000			Propietario: i-DE			
0 50 100 150 200			Código: 3-6971-5-00-16-0001			
TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.			Reemplaza: 0			
			Hoja: 2 Siguiendo: 3 de: A1			



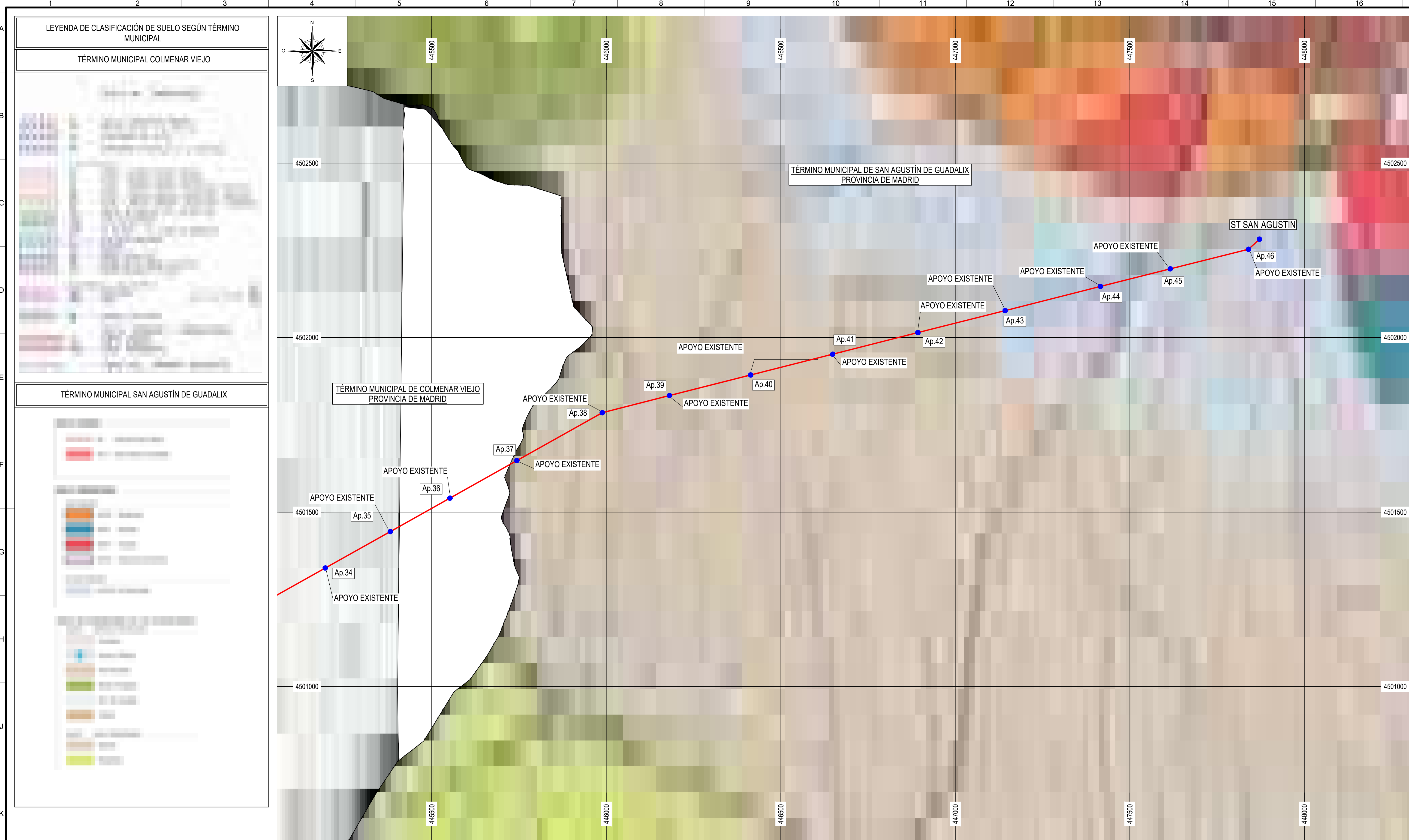
LEYENDA DE CLASIFICACIÓN DE SUELO SEGÚN TÉRMINO MUNICIPAL

TÉRMINO MUNICIPAL COLMENAR VIEJO

LEYENDA

- LÍNEA SUBTERRÉNEA A 66kV DOBLE CIRCUITO A INSTALAR
- LÍNEA AÉREA A 66kV DOBLE CIRCUITO A INSTALAR
- APOYO A INSTALAR
- APOYO EXISTENTE
- APOYO A DESMONTAR

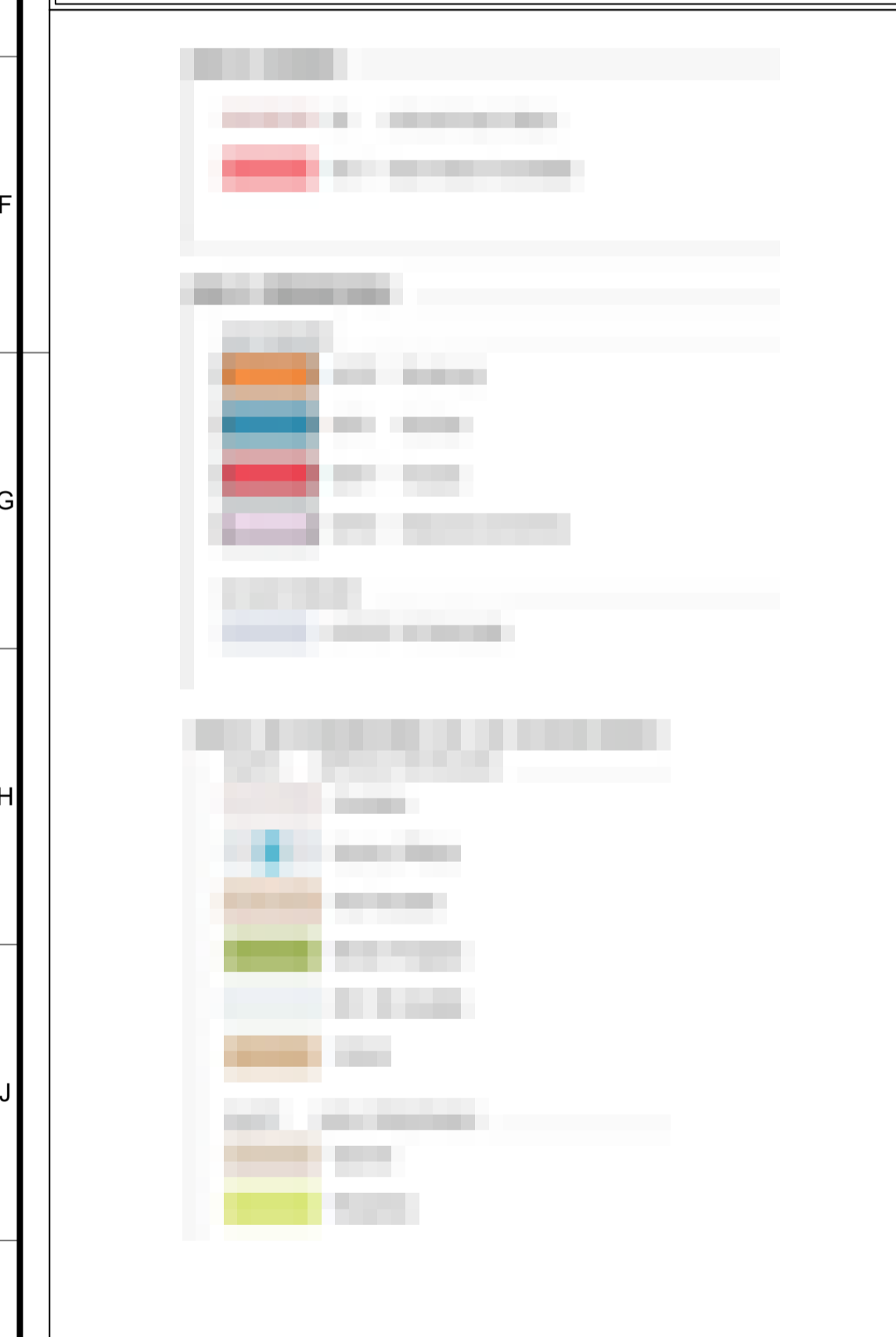
REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista: im3						L.E. A 66 kV (DC) AÉREA - SUBTERRÁNEA TRES CANTOS - SAN AGUSTÍN GENERALES TERRENOS - USOS DEL SUELO ENTRE Ap.25- Ap.37
Autor:						
Emisión inicial: 15/05/2025						
Escala: 1:5000 			Propietario: i+DE Grupo IBERDROLA		Nº: 1.091.410	
DIBUJ: Prep. Rev. Aprob.						Nº: 3-6971-5-00-16-0001
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.						Hoja: 3 Siguiendo: 4



LEYENDA DE CLASIFICACIÓN DE SUELO SEGÚN TÉRMINO MUNICIPAL

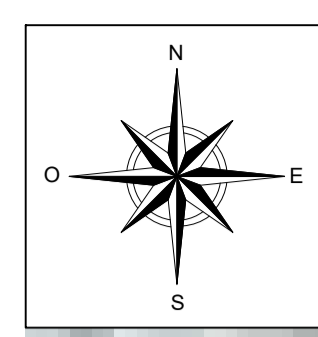


TÉRMINO MUNICIPAL SAN AGUSTÍN DE GUADALIX



LEYENDA

- LÍNEA SUBTERRÉNEA A 66kV DOBLE CIRCUITO A INSTALAR
- LÍNEA AÉREA A 66kV DOBLE CIRCUITO A INSTALAR
- APOYO A INSTALAR
- APOYO EXISTENTE
- APOYO A DESMONTAR

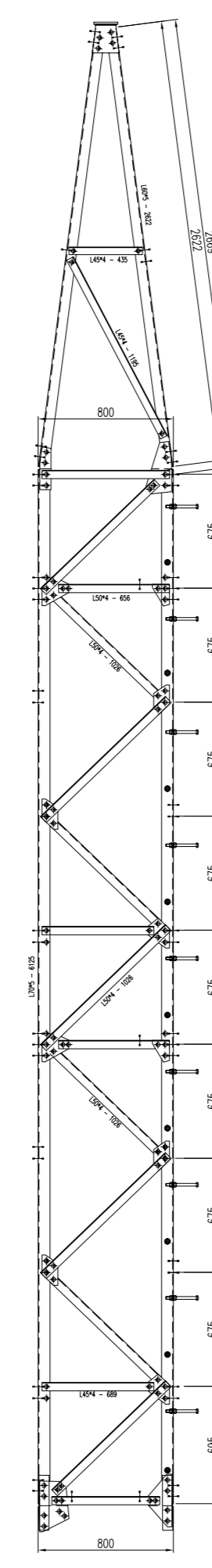
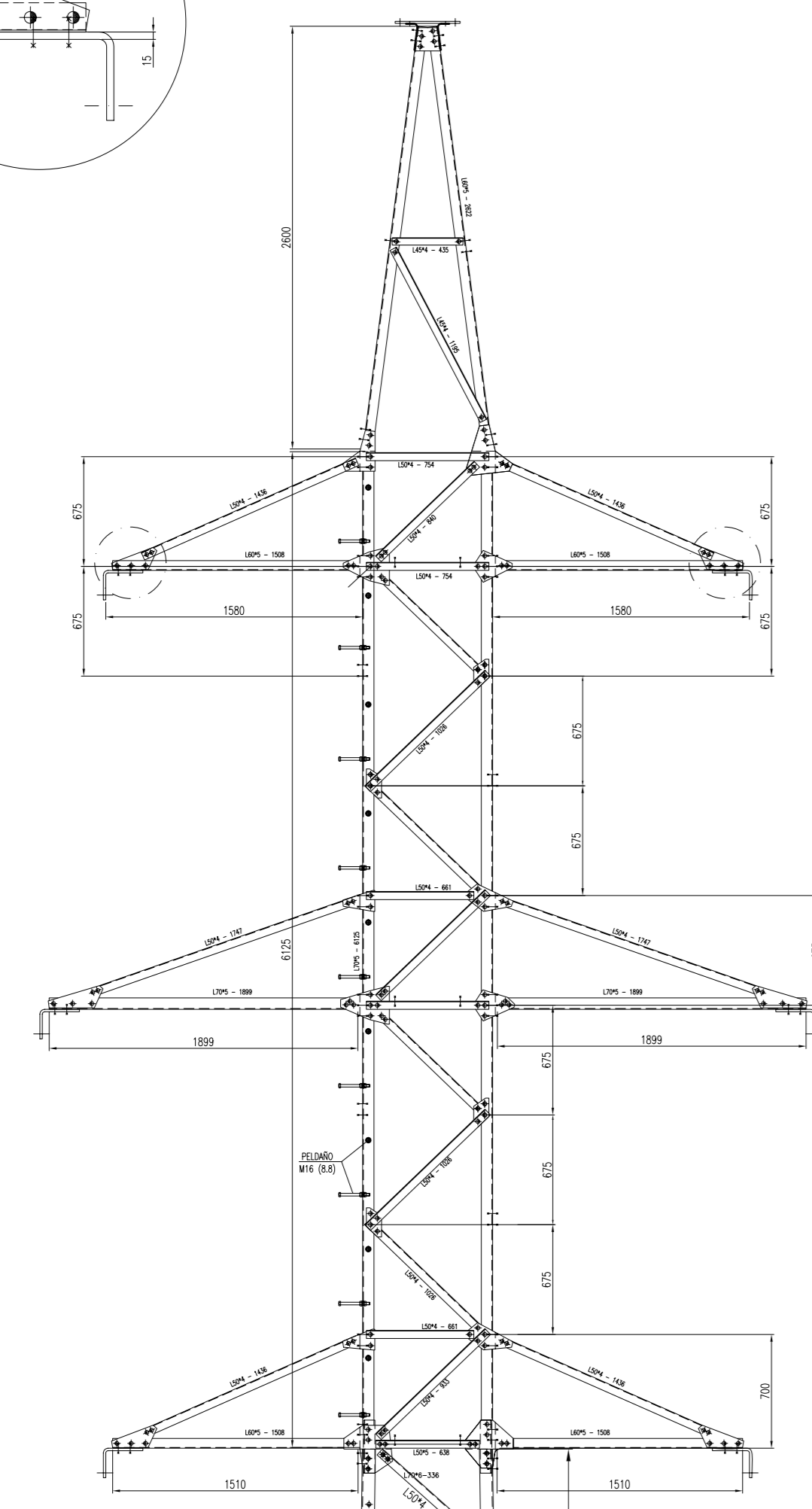
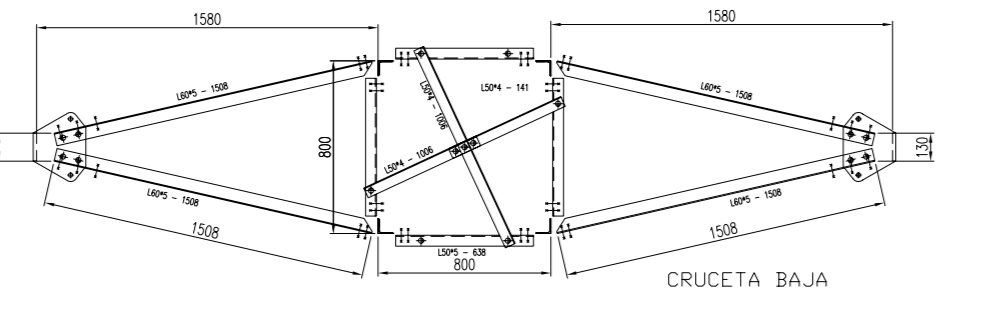
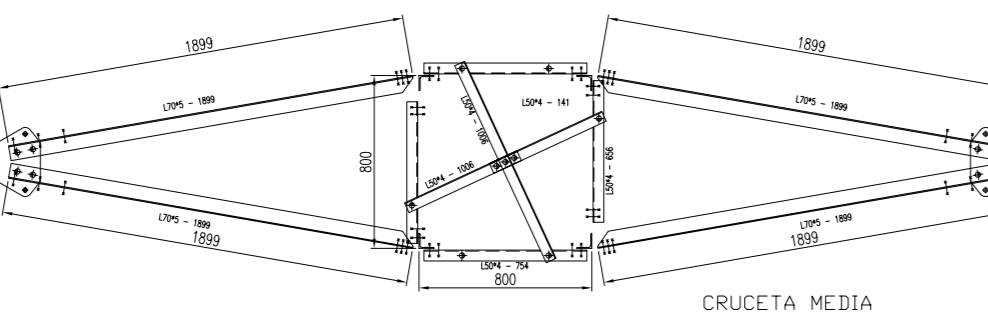
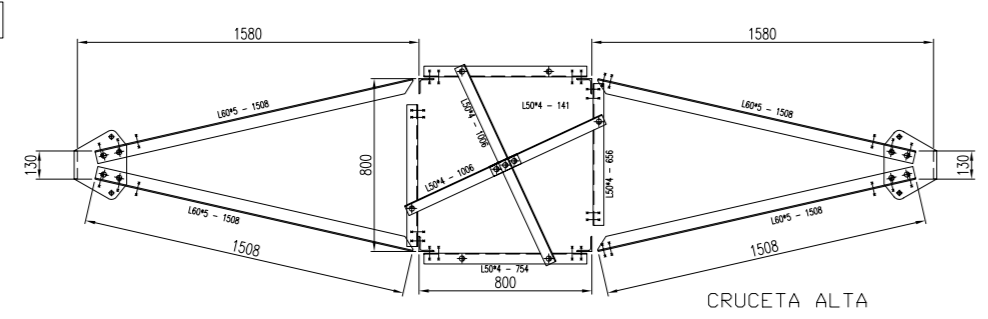
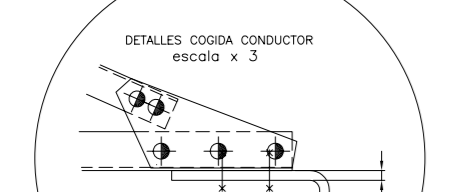
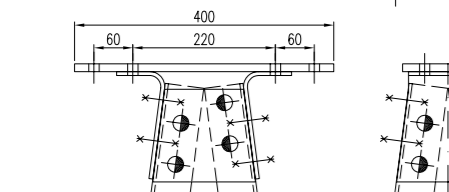
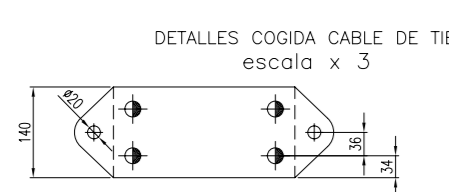
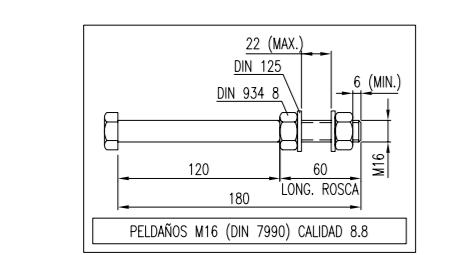


Escala : 1:5000																																											
<table border="1"> <tr><td>REV.</td><td>Fecha</td><td>Dibujado</td><td>Preparado</td><td>Revisado</td><td>Aprobado</td><td>Motivo. Estado de la revisión</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión								<table border="1"> <tr><td>Contratista:</td><td>im3</td></tr> <tr><td>Autor:</td><td> </td></tr> </table>	Contratista:	im3	Autor:		<table border="1"> <tr><td>Clasificación:</td><td>PROYECTO</td></tr> <tr><td>Fichero:</td><td>10914104-0-1-6971-5-00-16-0001.dwg</td></tr> <tr><td>Nº:</td><td>1.091.410</td></tr> </table>	Clasificación:	PROYECTO	Fichero:	10914104-0-1-6971-5-00-16-0001.dwg	Nº:	1.091.410	<table border="1"> <tr><td>Emisión inicial:</td><td>15/05/2025</td><td>Propietario:</td><td>i+DE</td></tr> <tr><td>Dibuj:</td><td> </td><td>Prep:</td><td> </td></tr> <tr><td>Rev:</td><td> </td><td>Rev:</td><td> </td></tr> <tr><td>Aprob:</td><td> </td><td>Aprob:</td><td> </td></tr> </table>	Emisión inicial:	15/05/2025	Propietario:	i+DE	Dibuj:		Prep:		Rev:		Rev:		Aprob:		Aprob:	
REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión																																					
Contratista:	im3																																										
Autor:																																											
Clasificación:	PROYECTO																																										
Fichero:	10914104-0-1-6971-5-00-16-0001.dwg																																										
Nº:	1.091.410																																										
Emisión inicial:	15/05/2025	Propietario:	i+DE																																								
Dibuj:		Prep:																																									
Rev:		Rev:																																									
Aprob:		Aprob:																																									
<p>L.E. A 66 kV (DC) AÉREA - SUBTERRÁNEA TRES CANTOS - SAN AGUSTÍN GENERALES TERRENOS - USOS DEL SUELO ENTRE Ap.34 -ST SAN AGUSTIN</p>		<p>3-6971-5-00-16-0001</p>																																									
<p>Reemplaza: </p>		<p>Hoja: 4 Sig.: 0 Rev: 0</p>																																									

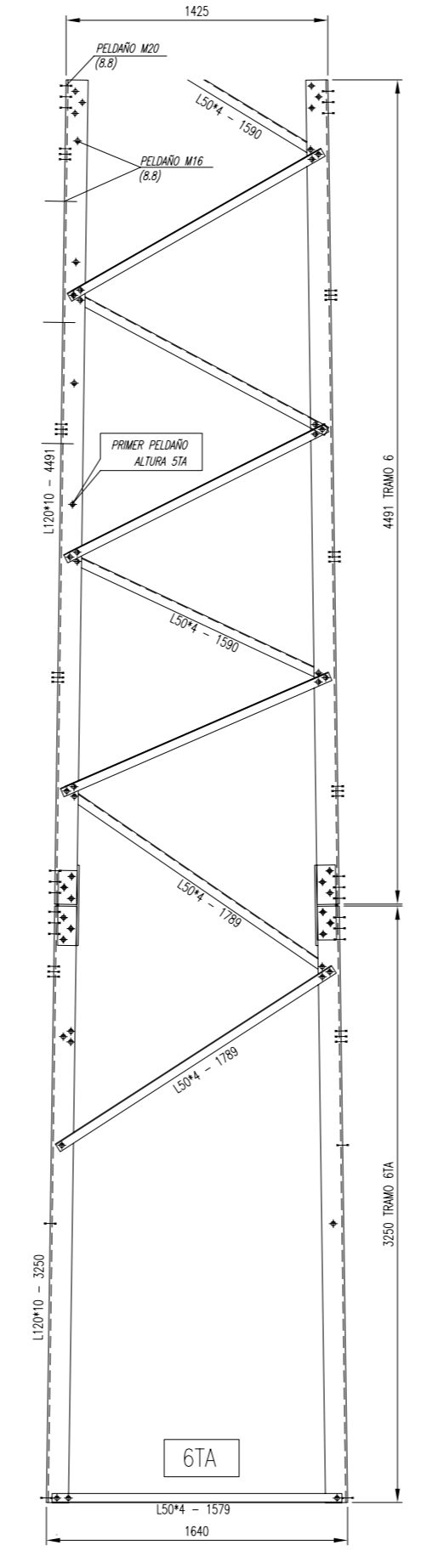
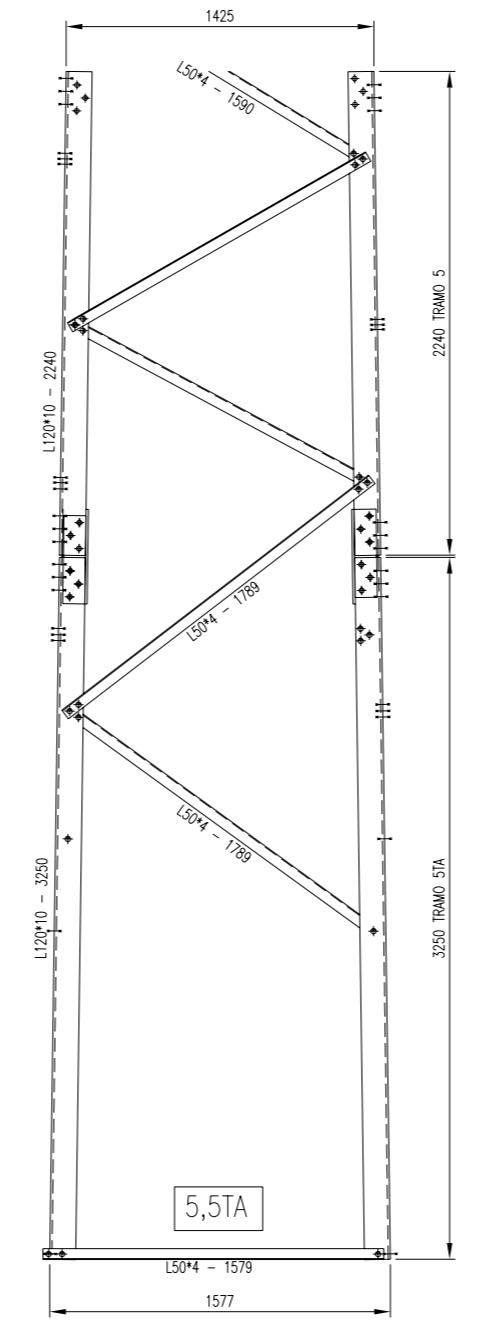
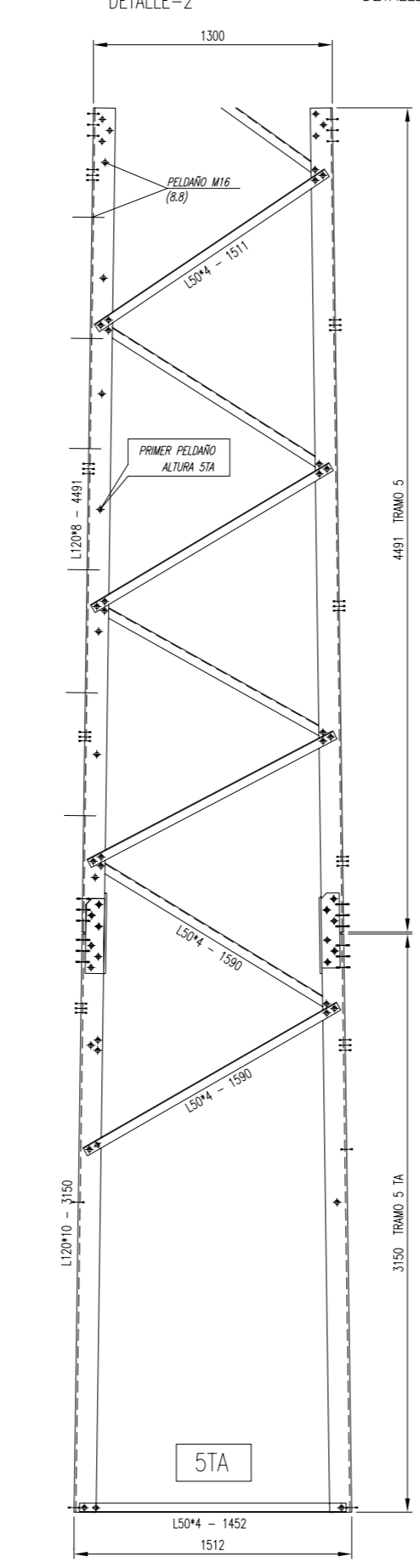
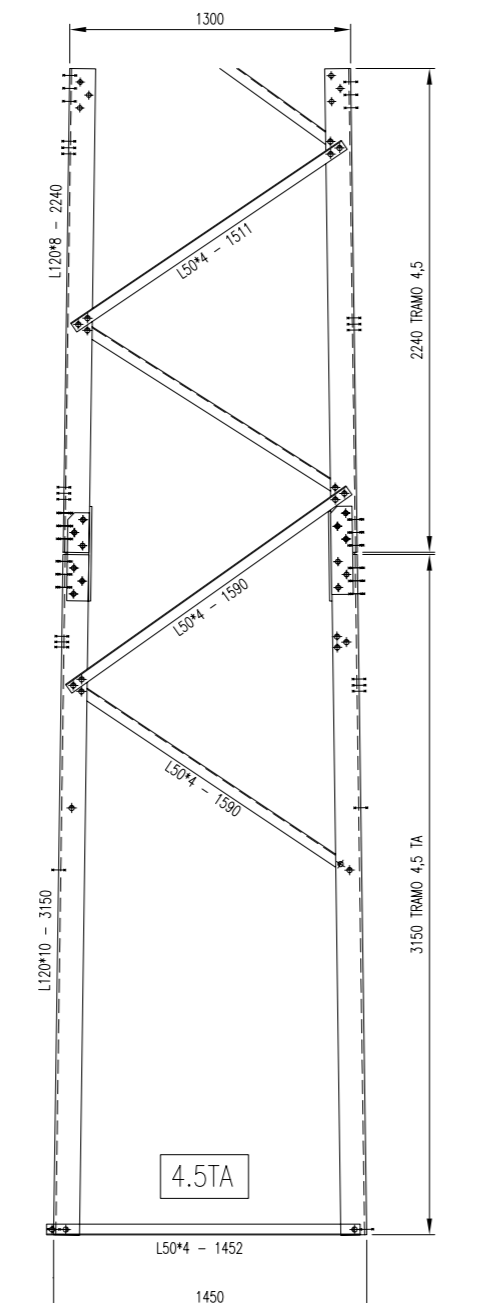
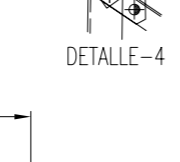
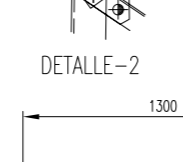
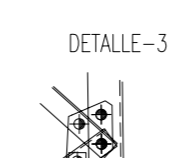
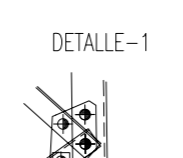
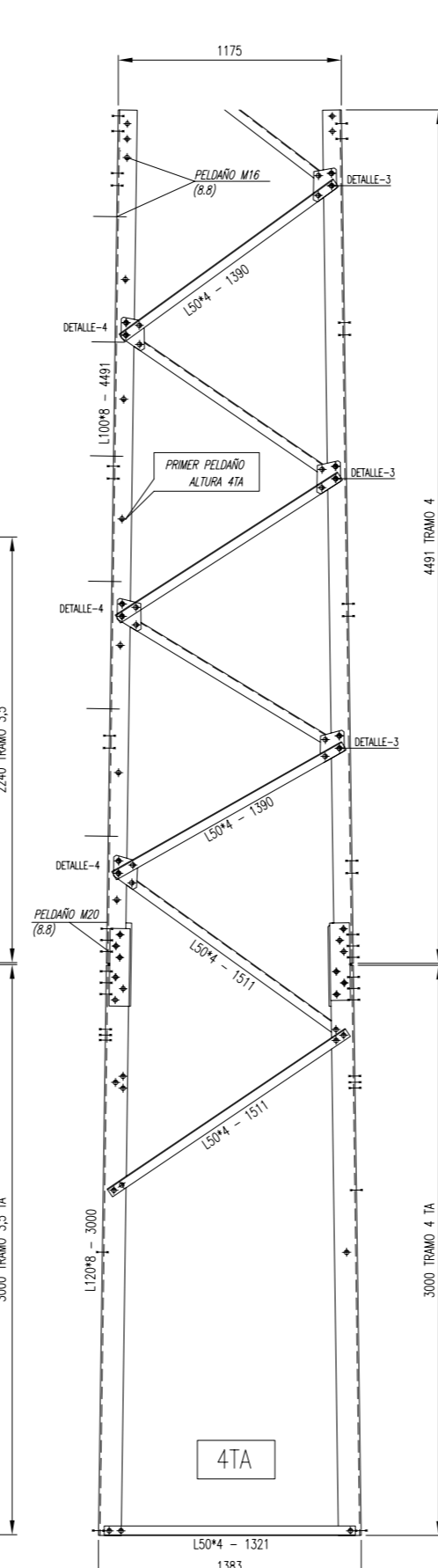
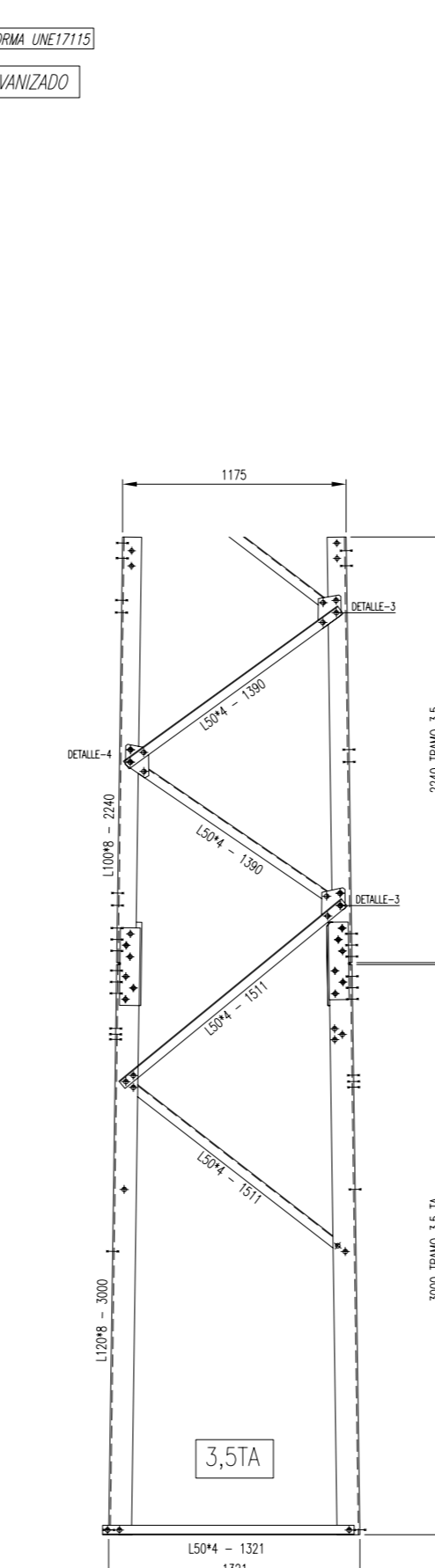
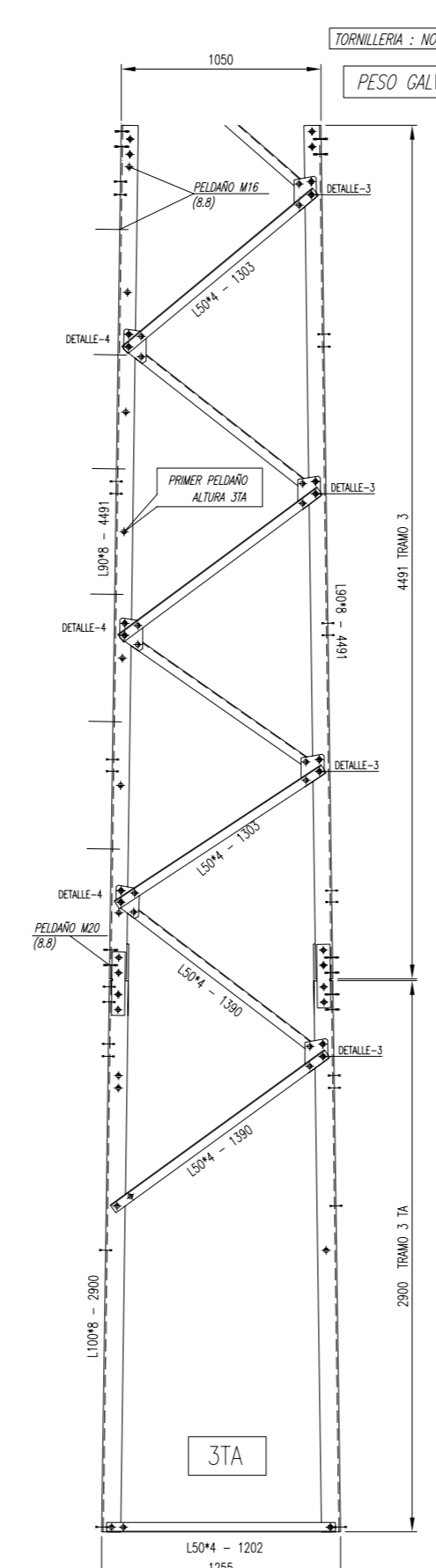
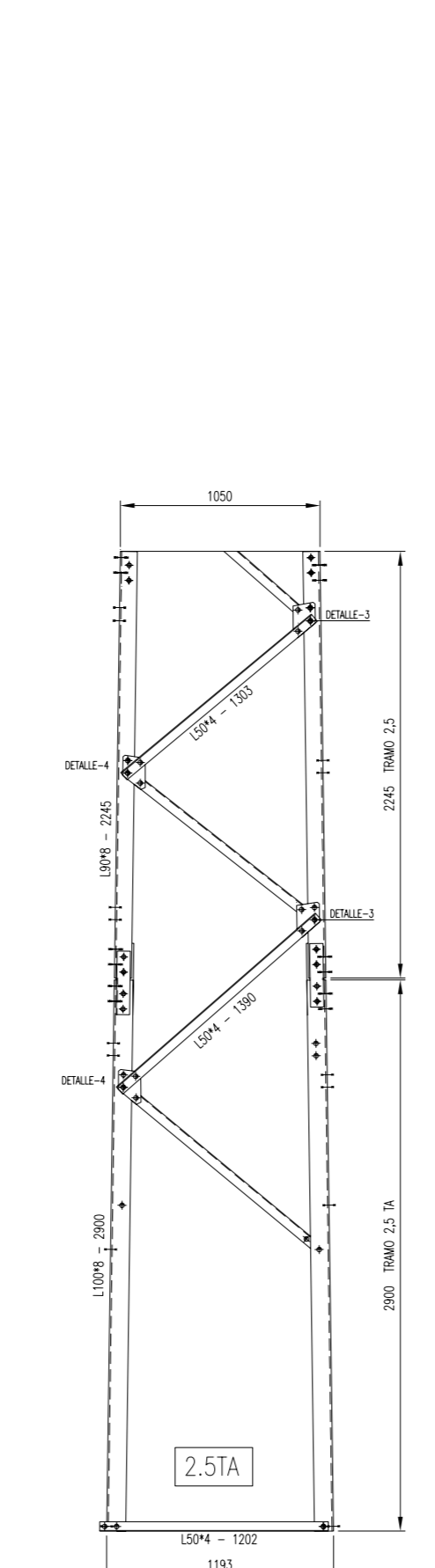
LISTA DE MATERIALES			
TIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
1	PERNO M16x180	18	kg
2	PERNO M16x180	18	kg

FORMATEO: NORMA UNE 17715

PESO GALVANIZADO



CABEZA		PELDANOS	
PESO CABEZA	DESCRIPCIÓN	NÚMERO	PESO
888kg	M16x180	18	7kg



TIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
1	PERNO M16x180	18	kg
2	PERNO M16x180	18	kg

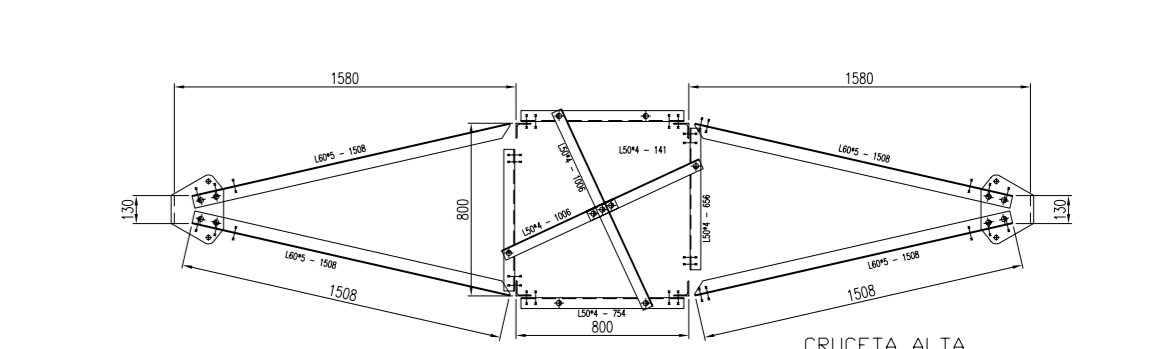
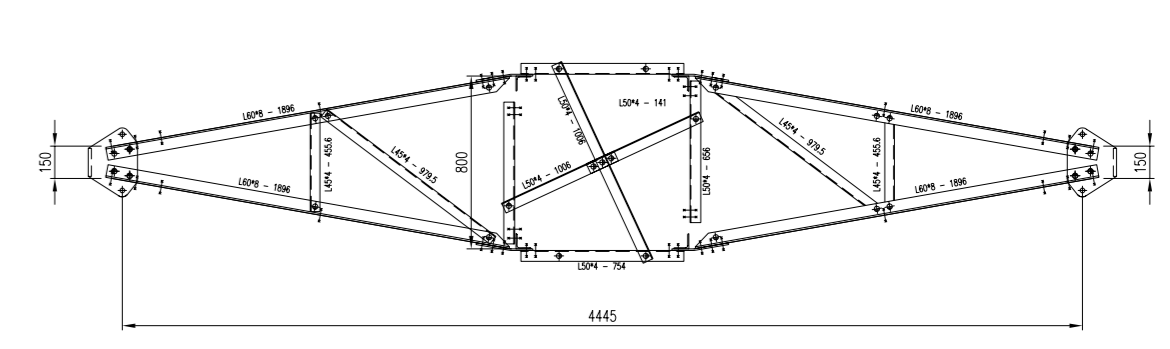
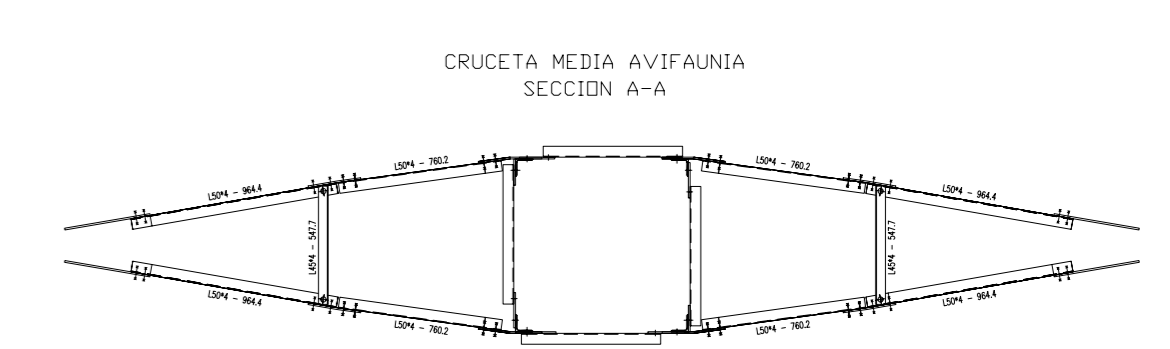
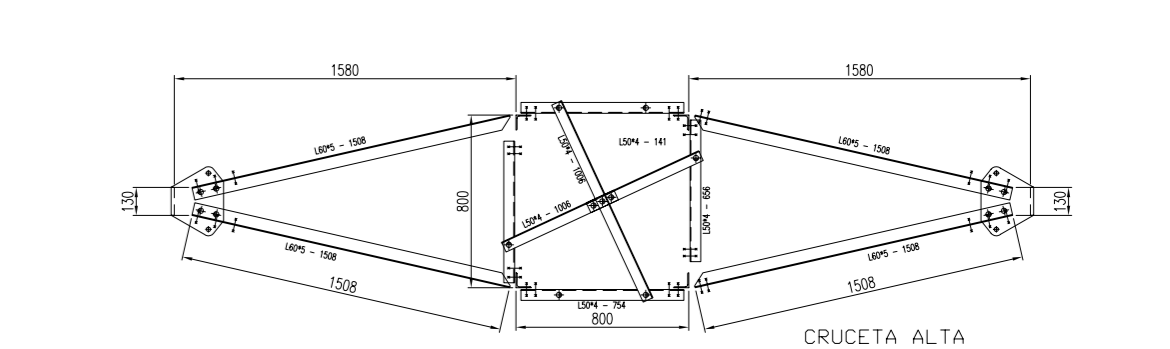
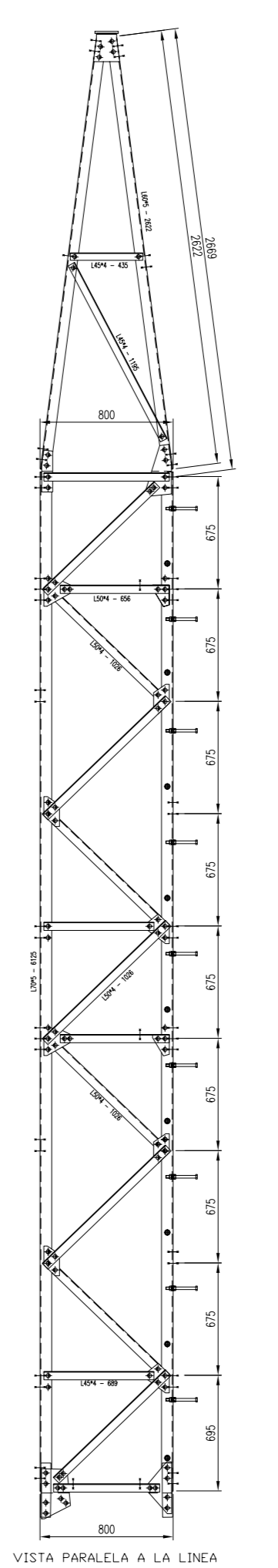
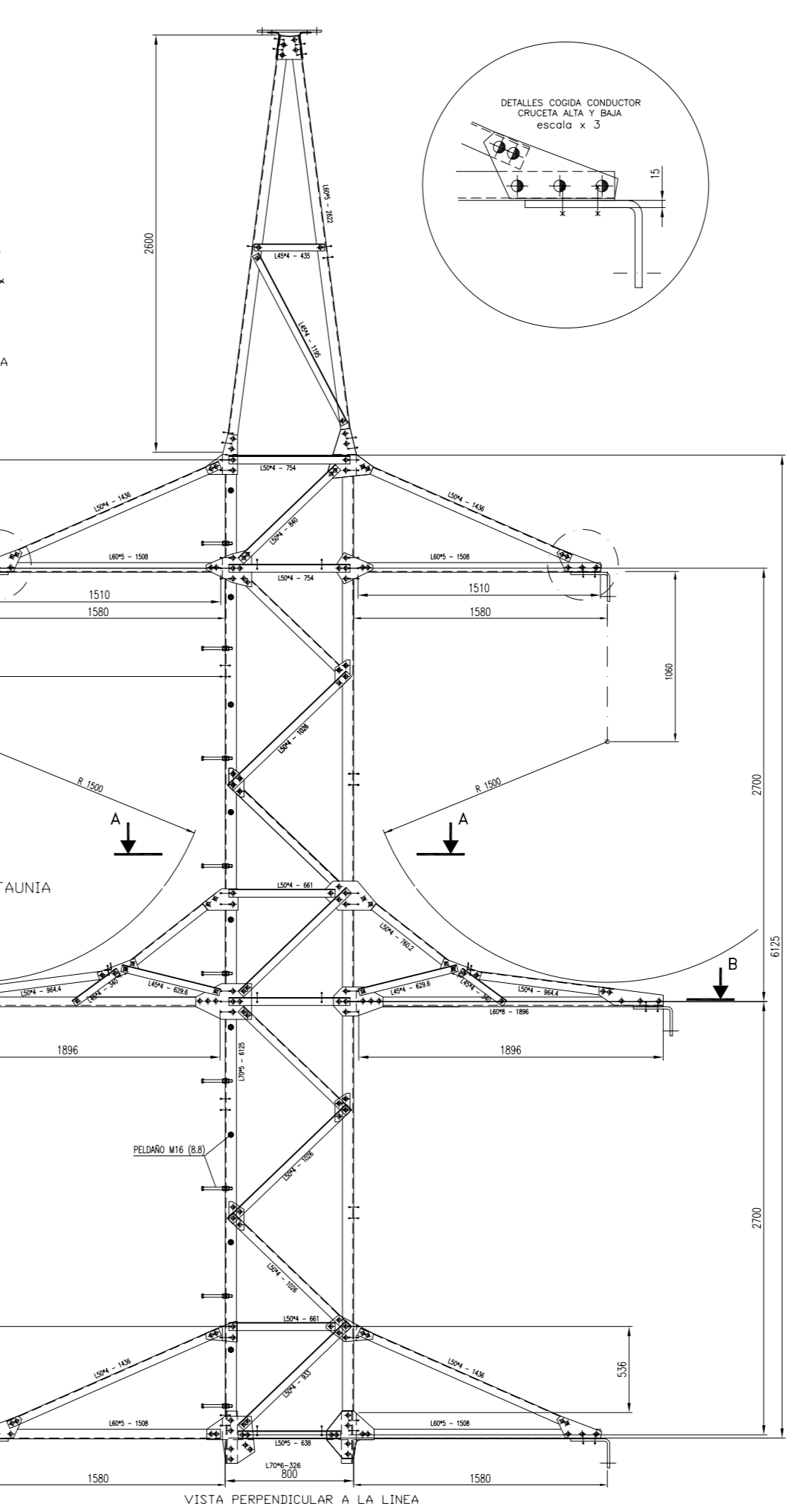
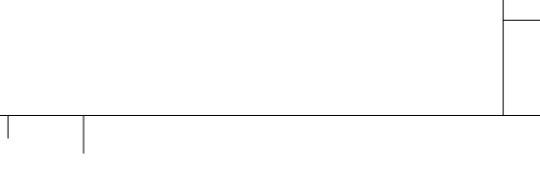
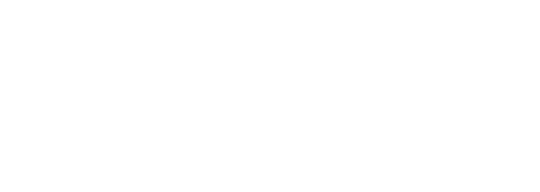
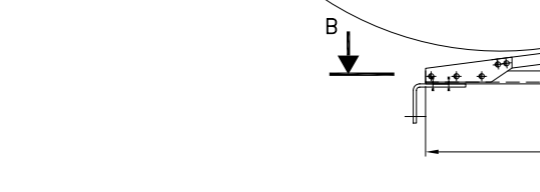
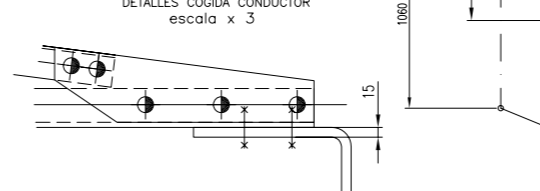
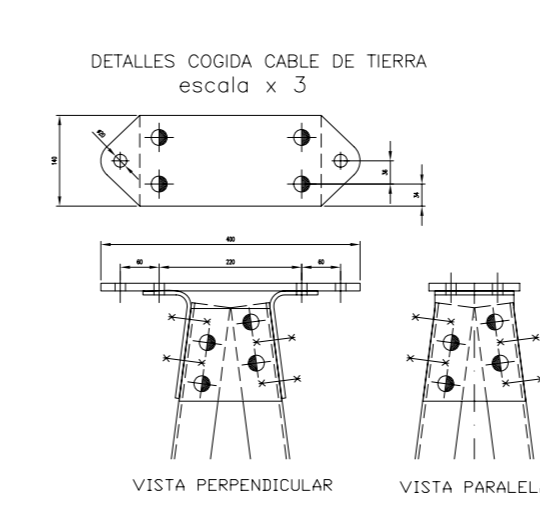
TIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
1	PERNO M16x180	18	kg
2	PERNO M16x180	18	kg

TIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
1	PERNO M16x180	18	kg
2	PERNO M16x180	18	kg

TIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
1	PERNO M16x180	18	kg
2	PERNO M16x180	18	kg

TIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
1	PERNO M16x180	18	kg
2	PERNO M16x180	18	kg

APOYO 62A148 (CABEZA AVIFAUNA Y C.T.)

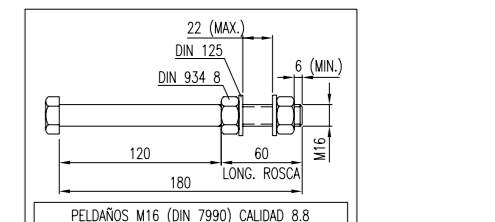


CRUCETA		PELDANOS	
PESO CRUCETA	DESCRIPCIÓN	NÚMERO	PESO
887kg	M16x180	18	7 kg

LISTA DE MATERIALES Y BARRAS-BANDA, VER 10030304

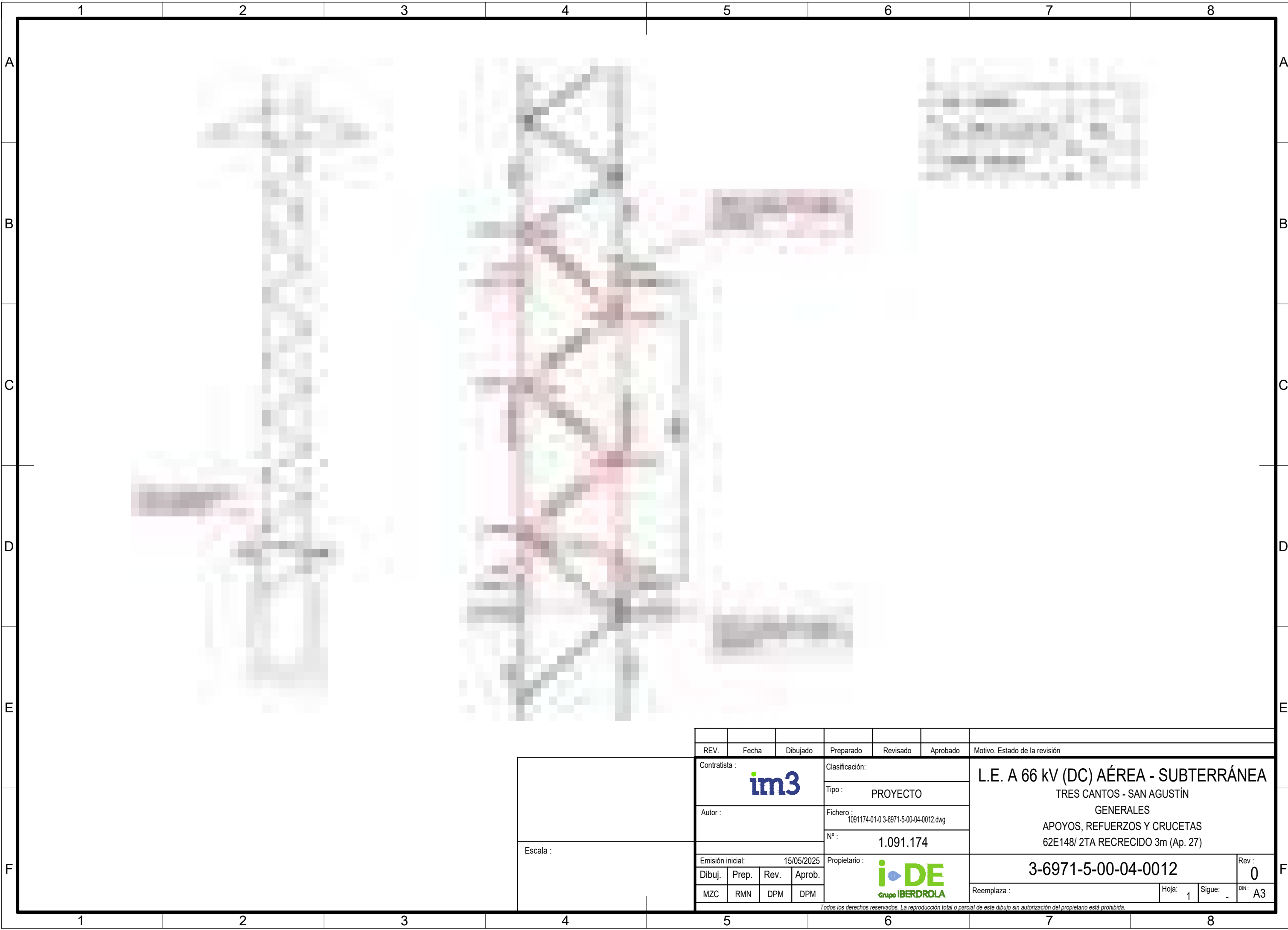
FORMATEO: NORMA UNE-17715



PESO GALVANIZADO



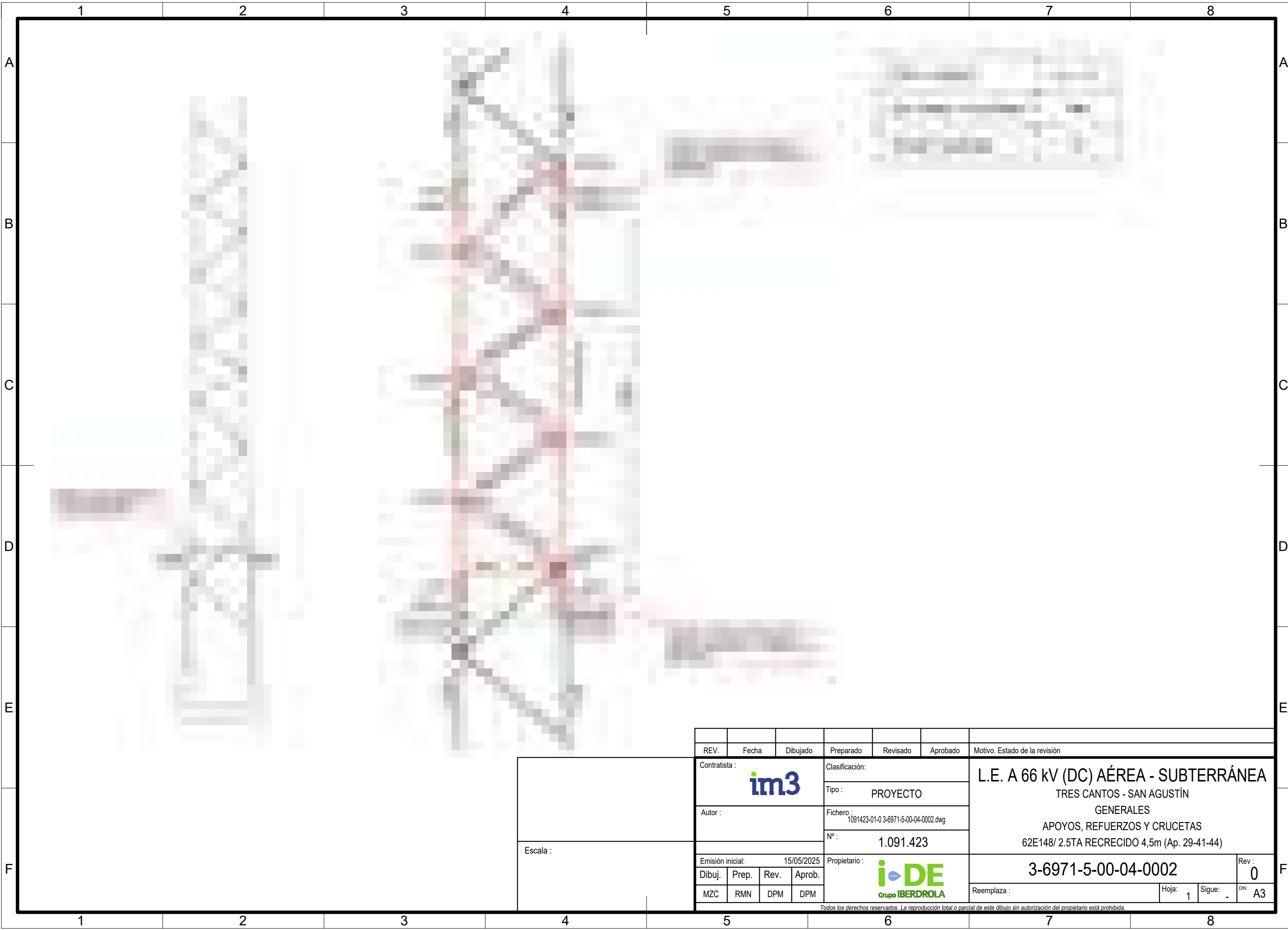
24-01-12	FECHA	NIVELES ACTIVOS
PROLYTEK/SAF	DIBUJADO	
E. MERINO	COMPROBADO	ESCALA: 1/35
E. MERINO	APROBADO	



LINEAS DE 6kV GENERAL LINEAS 6kV - DOBLE CIRCUITO GENERALES - APOYOS, REFUERZOS Y CRUCETAS CONJUNTO TORRE 62E148 - 62A148 (AT-14-8) PLANO DE MONTAJE		F 98901401-0.DWG	DIN-A0
IBERDROLA	3.03.6000.5.00.04.0022	Nº 989.014	REV. 1 0



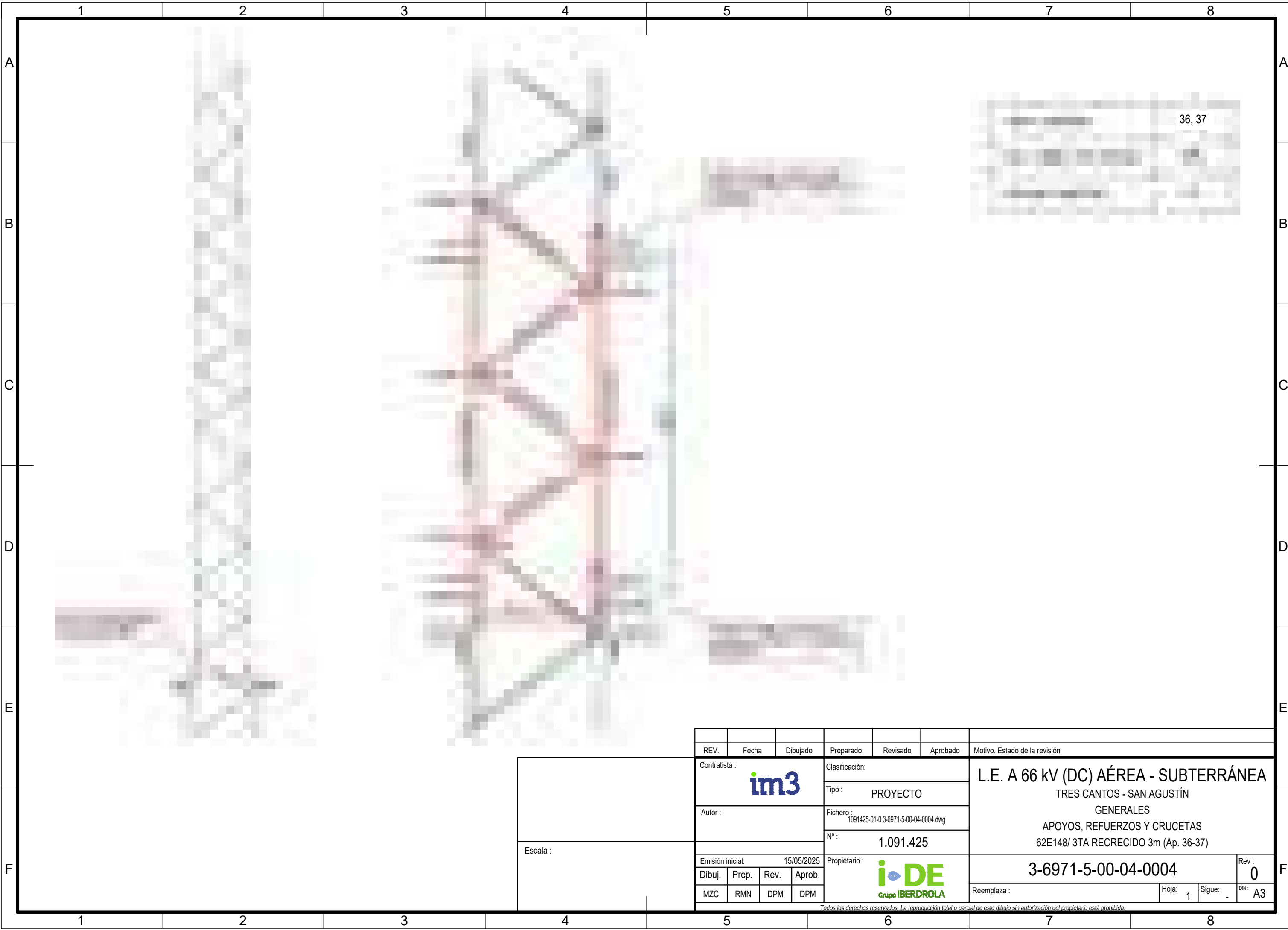
REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista : 			Clasificación:			L.E. A 66 KV (DC) AÉREA - SUBTERRÁNEA TRES CANTOS - SAN AGUSTÍN GENERALES APOYOS, REFUERZOS Y CRUCETAS 62E148/ 2TA RECRECIDO 3m (Ap. 27)
Autor :			Tipo : PROYECTO			
Escala :			Fichero : 1091174-01-0 3-6971-5-00-04-0012.dwg Nº : 1.091.174			
Emisión inicial: 15/05/2025			Propietario : 			Nº : 3-6971-5-00-04-0012
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.			Reemplaza :
MZC	RMN	DPM	DPM			Hoja: 1 Sigue: - Rev: 0 DIN: A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.





REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista : 			Clasificación: Tipo : PROYECTO		L.E. A 66 KV (DC) AÉREA - SUBTERRÁNEA TRES CANTOS - SAN AGUSTÍN GENERALES APOYOS, REFUERZOS Y CRUCETAS 62E148/ 2.5TA RECRECIDO 4,5m (Ap. 29-41-44)	
Autor :			Fichero : 1091423-01-0 3-6971-5-00-04-0002.dwg			
Escala :			Nº : 1.091.423			
Emisión inicial: 15/05/2025			Propietario :  Grupo IBERDROLA		3-6971-5-00-04-0002	
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.			Rev : 0
MZC	RMN	DPM	DPM			Reemplaza : Hoja: 1 Sigue: - DIN: A3

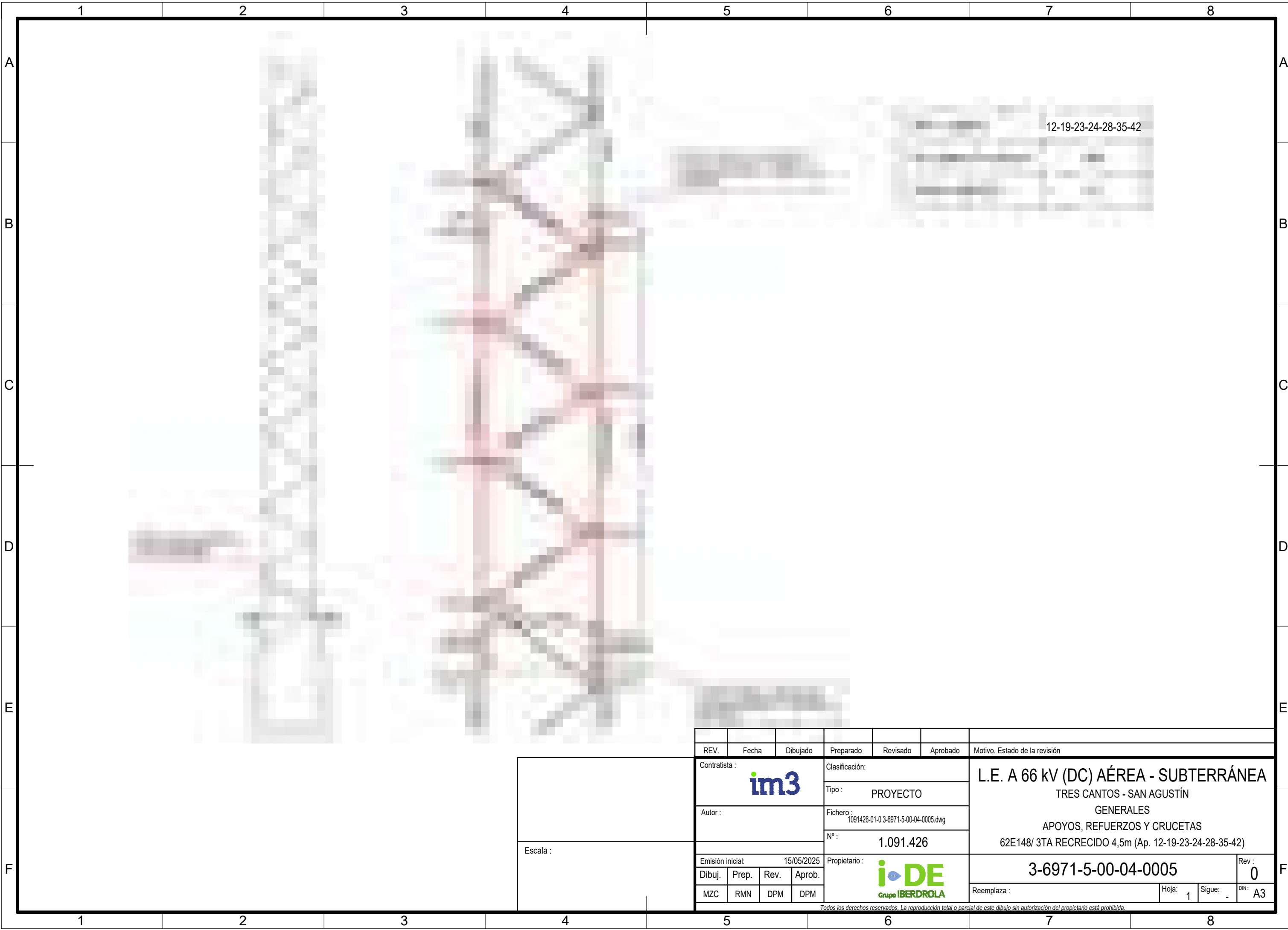
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.




36, 37

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista : 			Clasificación:			L.E. A 66 KV (DC) AÉREA - SUBTERRÁNEA TRES CANTOS - SAN AGUSTÍN GENERALES APOYOS, REFUERZOS Y CRUCETAS 62E148/ 3TA RECRESIDO 3m (Ap. 36-37)
Autor :			Tipo : PROYECTO			
Escala :			Fichero : 1091425-01-0 3-6971-5-00-04-0004.dwg Nº : 1.091.425			
Emisión inicial: 15/05/2025			Propietario : 			Nº : 3-6971-5-00-04-0004
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.			Reemplaza :
MZC	RMN	DPM	DPM			Hoja: 1 Sigue: - Rev: 0 DIN: A3

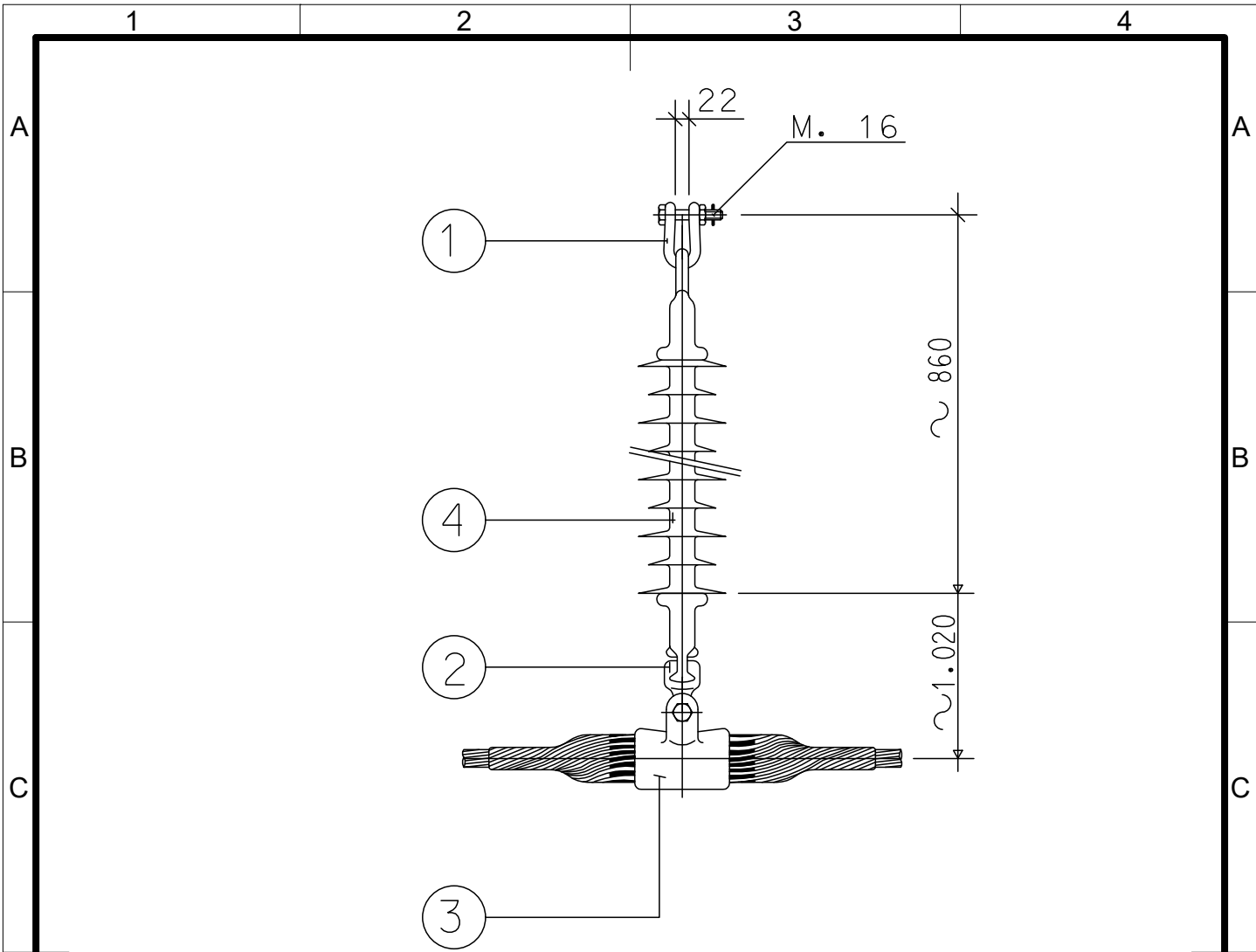
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



12-19-23-24-28-35-42

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista : 			Clasificación: Tipo : PROYECTO		L.E. A 66 KV (DC) AÉREA - SUBTERRÁNEA TRES CANTOS - SAN AGUSTÍN GENERALES APOYOS, REFUERZOS Y CRUCETAS 62E148/ 3TA RECRECIDO 4,5m (Ap. 12-19-23-24-28-35-42)	
Autor :			Fichero : 1091426-01-0 3-6971-5-00-04-0005.dwg			
Escala :			Nº : 1.091.426			
Emisión inicial: 15/05/2025			Propietario : 		3-6971-5-00-04-0005	
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.			Rev : 0
MZC	RMN	DPM	DPM			Reemplaza : Hoja: 1 Sigue: - DIN: A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



CARGA DE ROTURA MIN. DE LA CADENA (SIN GRAPA) 7.000 daN.
 AISLADOR NORMA 16 DE C.E.I.
 NORMA DE APLICACION UNE 21.158
 TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR
 TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

CONJUNTO DE HERRAJES C.SSS1C-HTLS	52.50.023
-----------------------------------	-----------

4	AISLADOR DE TIRANTE DE COMPOSITE	48.08.01	1	COMPOSITE	U70AB66P
3	GRAPA SUSPENSION ARMADA HTLS	58.85.02	1	ALEACION AL.	GSA
2	ROTULA CORTA N16	52.54.62	1	ACERO	R16/20
1	GRILLETE NORMAL N16	52.51.20	1	ACERO	GN16
POS.	DENOMINACION	NI	CANT	MATERIAL	DESG.

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
------	-------	----------	-----------	----------	----------	-------------------------------

Contratista :		Clasificación:		L.E. A 66 kV (DC) AÉREA - SUBTERRÁNEA TRES CANTOS - SAN AGUSTÍN GENERALES CADENA DE SUSPENSIÓN SSS1S66CP-HTLS	
Autor :		Tipo: PROYECTO			
Emisión inicial: 15/05/2025		Fichero : 1091172-01-0 3-6971-5-00-06-0001.dwg Nº: 1.091.172			

Propietario :				3-6971-5-00-06-0001		Rev : 0
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.	Reemplaza :	Hoja: 1	Sigue: -
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.				DIN: A4		

1

2

3

4

A

A

B

B

C

C

D

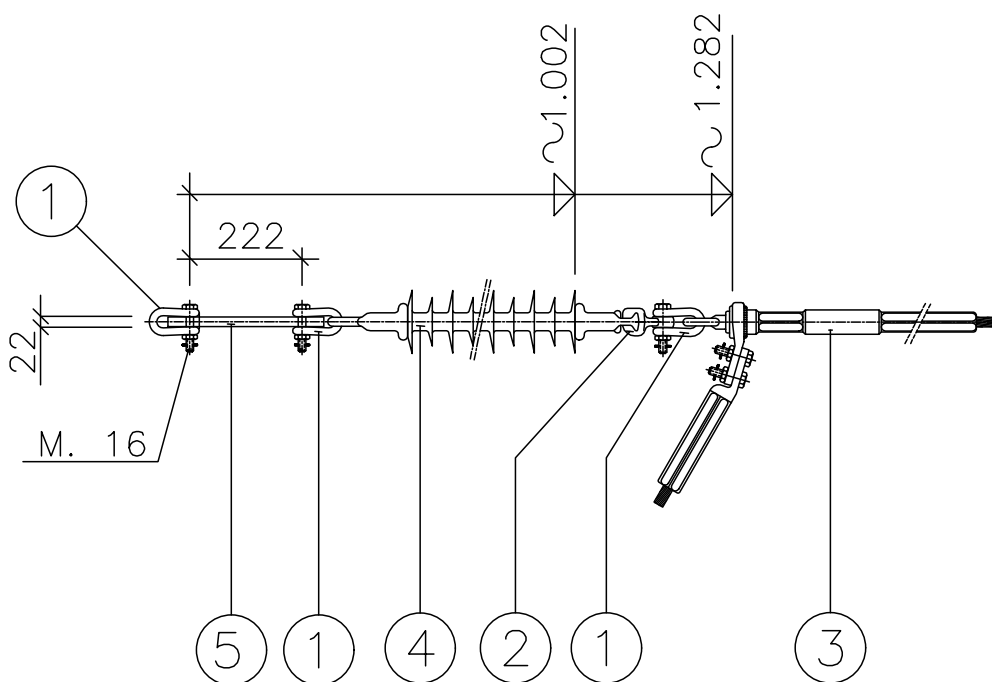
D

E

E

F

F



CARGA DE ROTURA MIN. DE LA CADENA (SIN GRAPA) 7.000 daN.
 AISLADOR NORMA 16 DE C.E.I.
 NORMA DE APLICACION UNE 21.158
 TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR
 TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

CONJUNTO DE HERRAJES C.ASS1C-HTLS
 CARGA DE ROTURA MIN. DEL CONJUNTO 12.000 dan.

5	ALARGADERA PLANA	52.51.60	1	ACERO	ALG16-222
4	AISLADOR DE TIRANTE DE COMPOSITE	48.08.01	1	COMPOSITE	U70AB66P
3	GRAPA AMARRE A COMPRESION-HTLS	58.80.00	1	ALEACION AL.	GAC
2	ROTULA CORTA N16	52.54.62	1	ACERO	R16/20
1	GRILLETE NORMAL N16	52.51.20	3	ACERO	GN16
POS.	DENOMINACION	NI	CANT	MATERIAL	DESG.

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista :		Clasificación:		L.E. A 66 kV (DC) AÉREA - SUBTERRÁNEA TRES CANTOS - SAN AGUSTÍN GENERALES CADENA DE AMARRE ASS1S66CP-HTLS		
		Tipo: PROYECTO				
Autor :		Fichero : 1091173-01-0 3-6971-5-00-06-0002.dwg				
		Nº: 1.091.173				
Emisión inicial: 15/05/2025			Propietario :		3-6971-5-00-06-0002 Reemplaza :	
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.	 Grupo IBERDROLA		
 				Hoja: 1	Sigue: -	Rev: 0 DIN: A4

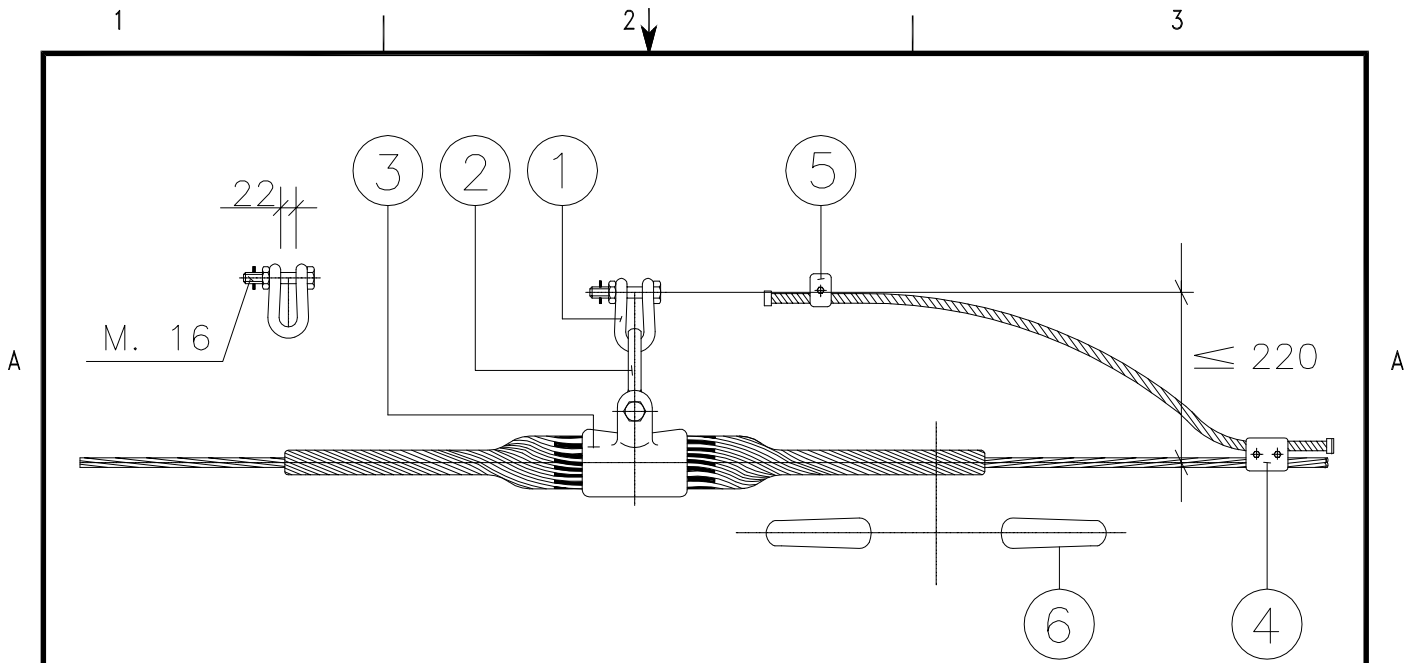
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

1

2

3

4



UTILIZACION: CABLE DE F.O. "OPGW"

CONJUNTO	PARA CABLE		GRAPA TIPO	CARGA ROTURA DE LA GRAPA (daN)
	TIPO	DIAMETRO		
C.ST2-TO 14	OPGW	13,8-14,3	GSA-TO 14	7.000
C.ST2-TO 15	OPGW	14,7-15,3	GSA-TO 15	7.000

CARGA DE ROTURA MIN. DEL CONJUNTO 12.000 daN. (SIN GRAPA)

NORMA DE APLICACION, UNE 21.158

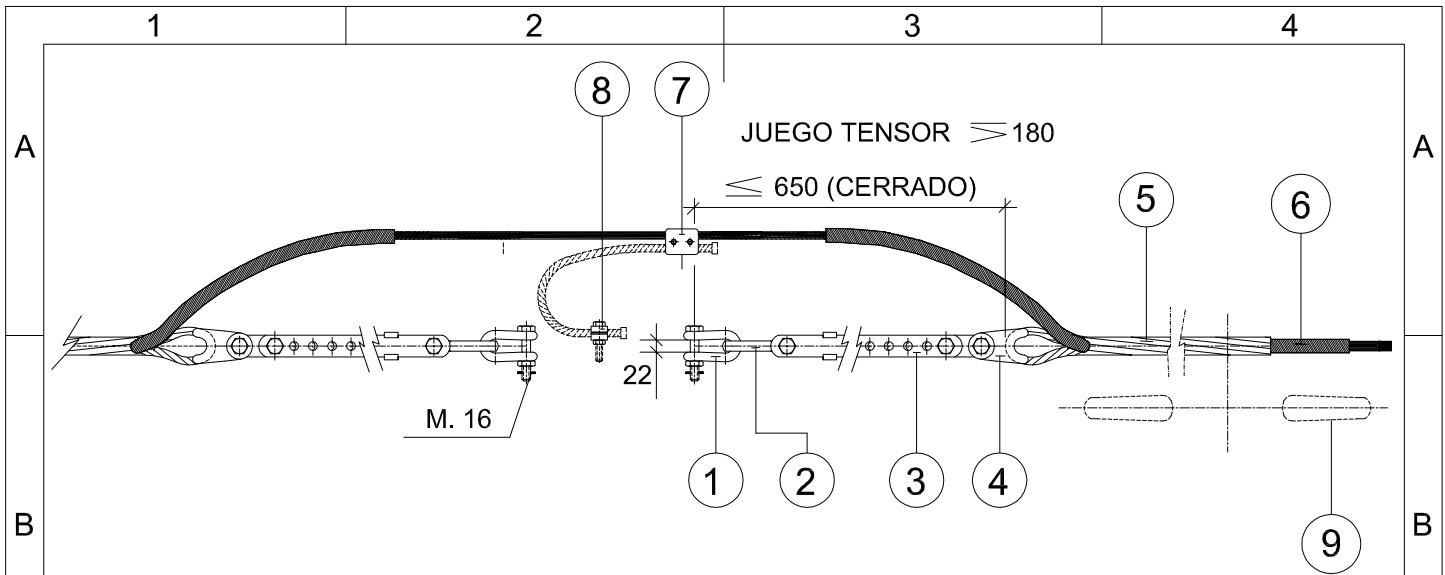
TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR

TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

6	AMORTIGUADOR (OPCIONAL)	52.53.60	1	ACERO GALV.	AMS-18
5	GRAPA CONEXION SENCILLA	58.26.04	1	ACERO GALV.	GCS/S16
4	GRAPA CONEXION PARALELA	58.26.04	1	ALEACION AL.	GCPD/A16
3	GRAPA DE SUSPENSION ARMADA	58.85.60	1	ALEACION AL.	GSATO-Ø
2	ESLABON REVIRADO N16	52.51.00	1	ACERO GALV.	ESR16
1	GRILLETE NORMAL N16	52.51.21	1	ACERO GALV.	GN16
POS.	DENOMINACION	NI	CANT	MATERIAL	DESG.

	B 29-10-2009 AGOL AGOL RCAL ACTUALIZAR FORMATO	A 08-04-2008 PPM PPM RCAL ACTUALIZAR FORMATO	FECHA	CAPAS DE PLOTEO	
			PREPARADO	00	
			REVISADO	ESCALA: -	
Nº SIGTE-SIAP: -	ACTUALIZAR FORMATO		APROBADO		

L.E. GENERALES GENERALES CADENA DE SUSPENSION TIPO CABLE DE TIERRA CON FIBRA OPTICA "OPGW" C.ST2-TO			F. 80438701-B.DWG	DIN-A4
			ANUL. -	AR 40005530
			-	SIGUE HOJA -
	3.00.0000.0.00.39	Nº 804.387	HOJA 1	REV. B



UTILIZACION: CABLE DE F.O. "OPGW"

CONJUNTO	PARA CABLE		GRAPA TIPO	CARGA ROTURA DE LA GRAPA (daN)
	TIPO	DIAMETRO		
C.AT1-TO 13P	OPGW	12,5-13,8	GAR-TO 13P	9.000
C.AT1-TO 14P	OPGW	13,8-14,6	GAR-TO 14P	10.000
C.AT1-TO 15P	OPGW	14,7-15,3	GAR-TO 15P	10.000

CARGA DE ROTURA MIN. DEL CONJUNTO 12.000 daN. (SIN GRAPA)

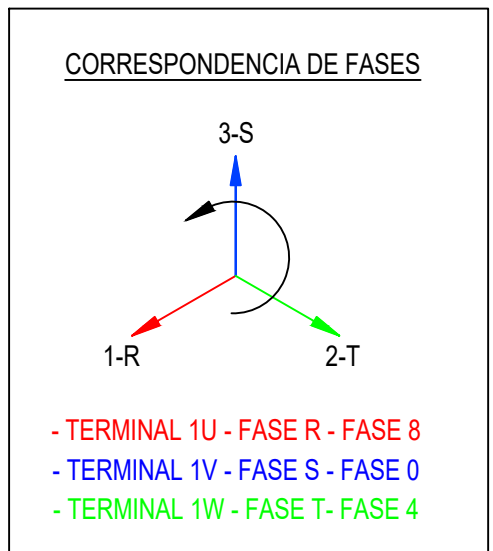
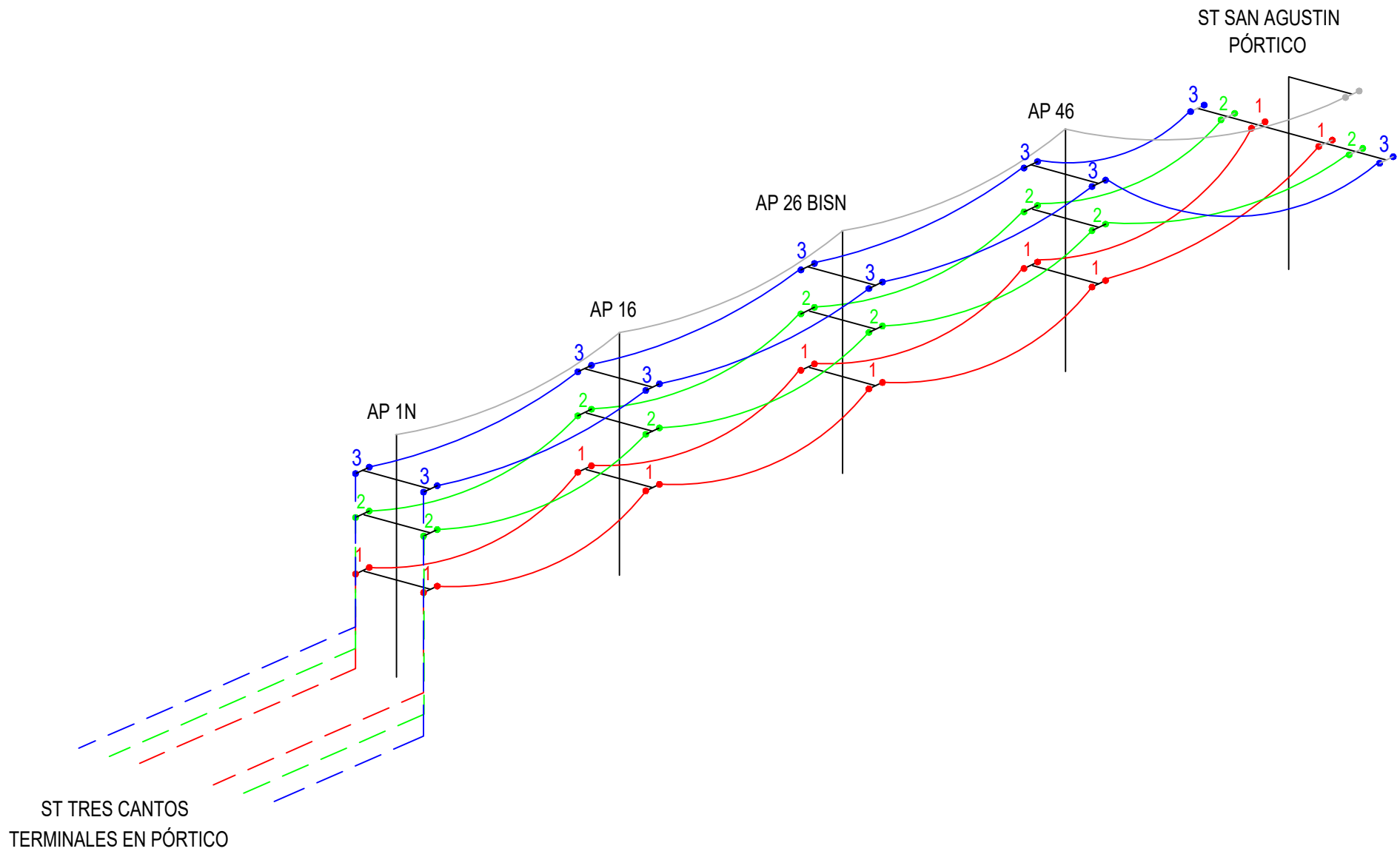
NORMA DE APLICACION, UNE 207.009

TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR
TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

POS.	DENOMINACION	NI	CANT	MATERIAL	DESG.
9	ANTIVIBRADOR (OPCIONAL)	52.53.60	1	ACERO GALV.	AMS-22
8	GRAPA CONEXION SENCILLA	58.26.04	1	ACERO GALV.	GCS/S16
7	GRAPA CONEXION PARALELA	58.26.04	1	ACERO GALV.	GCPD/A16
6	EMPALME DE PROTECCION	58.77.80	1	ACERO GALV.	EP-
5	RETENCION PREFORMADA DE AMARRE	58.77.02	2	ACERO ALUM.	RA-
4	HORQUILLA GUARDACABOS	52.51.52	2	ACERO GALV.	HGR16
3	TENSOR CORREDERA N16	52.52.00	2	ACERO GALV.	TC16
2	ESLABON REVIRADO N16	52.51.00	2	ACERO GALV.	ESR16
1	GRILLETE NORMAL N16	52.51.20	2	ACERO GALV.	GN16

F	19/11/15	-	MMRL	EBTO	RCAL	SE INCLUYE C.AT1-TO13P
E	11/09/2014	AGOL	AGOL	VRMA	RCAL	ACTUALIZACIÓN FORMATO
D	14/01/2013	EPON	EPON	VRMA	RCA	ACTUALIZACIÓN NORMATIVA Y CARGAS DE ROTURA
Rev.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista :			Clasificación: GENERALES			L.E. GENERALES GENERALES CADENA DE AMARRE TIPO CABLE DE TIERRA CON FIBRA OPTICA "OPGW" C.AT1-TO-P
Autor :			Tipo: GENERALES			
			Fichero : 80439001-F 3-0000-0-00-39 00.DWG Nº : 804.390			
Emisión inicial: 10/03/00			Cliente : IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA 3.0000.0.00.39			
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.	Reemplaza :		Rev : F
JOS	JOS	IRM	GOB	-		Hoja: 01
						Sigue: -
						DIN: A4

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista : im3			Clasificación:			L.E. A 66 kV (DC) AÉREA - SUBTERRÁNEA TRES CANTOS - SAN AGUSTÍN GENERALES SECUENCIAS DE FASES ST TRES CANTOS - ST SAN AGUSTIN
Autor :			Tipo : PROYECTO			
Escala :			Fichero : 1091421-01-0 3-6971-5-00-09-0001.dwg Nº : 1.091.421			
Emisión inicial: 15/05/2025			Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA			3-6971-5-00-09-0001
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.			Rev : 0
MZC	RMN	DPM	DPM			Reemplaza : Hoja: 1 Sigue: - DIN: A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.