

**PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS PEI-PFOT-248
LÍNEA AÉREO SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN, L/ 220 kV
CAMARENA - MORALEJA REE, ASOCIADA A PLANTAS
SOLARES FOTOVOLTAICAS. TRAMO DE LINEA EN LA
COMUNIDAD DE MADRID.**

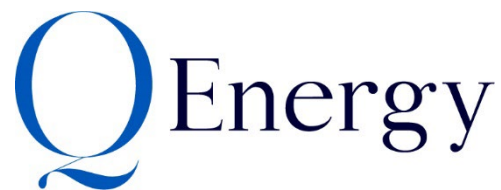
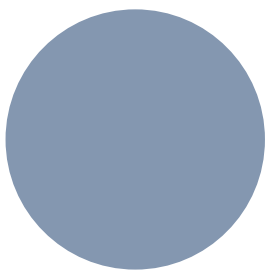
VERSIÓN INICIAL DEL PLAN: DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

BLOQUE III. DOCUMENTACIÓN NORMATIVA

ANEXO I. ANTEPROYECTO TÉCNICO DE LA INFRAESTRUCTURA

**TÉRMINOS MUNICIPALES DE SERRANILLOS DEL VALLE,
GRIÑÓN Y MORALEJA DE ENMEDIO.**

COMUNIDAD DE MADRID



JUNIO 2022

RH ESTUDIO

ANEXO I. PROYECTO TÉCNICO DE LA INFRAESTRUCTURA (Extracto)



ANTEPROYECTO

L/220 kV CAMARENA – MORALEJA

REE 220

Términos Municipales de Camarena, Casarrubios del Monte, Chozas de Canales, Lominchar, Palomeque, Cedillo del Condado, El Viso de San Juan, Carranque, Batres, Serranillos del Valle, Griñón y Moraleja de Enmedio

(Provincias de Toledo y Madrid)



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES Y FINALIDAD	3
2.	OBJETO.....	4
3.	NORMATIVA APLICABLE	4
3.1.	Normativa del Sector Eléctrico.....	5
3.2.	Normativa Ambiental.....	5
4.	TITULAR DE LA INSTALACIÓN.....	5
5.	DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO	6
5.1.	Descripción del trazado aéreo de la línea	6
5.2.	Descripción del trazado subterráneo de la línea	10
6.	CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA.....	12
6.1.	Características Generales de la línea aérea	12
6.2.	Características de los Materiales del tramo aéreo	14
7.	CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA	23
7.1.	Características generales de la línea subterránea	23
7.2.	Características de los materiales del tramo subterráneo	24
8.	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	28
8.1.	Cronograma de ejecución del tramo aéreo	28
8.2.	Cronograma del tramo subterráneo	28
9.	CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.....	29
9.1.	Normas Aplicables.....	29
9.2.	Resumen de Distancias	33
9.3.	Relación de Cruzamientos, paralelismos y organismos afectados	34
10.	ORGANISMOS AFECTADOS.....	36
11.	CONCLUSIÓN	38

1. ANTECEDENTES Y FINALIDAD

Q-Energy está promoviendo un contingente de 376 MWn con conexión en la subestación de la Red de Transporte de Moraleja 220 kV perteneciente a Red Eléctrica de España. Para la evacuación de la energía eléctrica producida por el conjunto de plantas solares fotovoltaicas desde los puntos de generación hasta los puntos de vertido a red se precisa de una infraestructura de evacuación compuesta por líneas aéreas de alta tensión y subestaciones de transformación, medida y seccionamiento.

Se presentó la solicitud de Autorización Administrativa Previa (AAP) y Declaración de Impacto Ambiental (DIA) de la Línea Eléctrica en 220 kV con origen en la ST Camarena y fin en la ST Moraleja 220 REE el 3 de noviembre de 2020. Dicha línea, junto con los demás proyectos incluidos en el expediente PFot-248AC, iniciaron su periodo de información pública y consultas a Administraciones afectadas con la publicación en el Boletín Oficial del Estado (BOE) y Boletín Oficial Provincial de Toledo (BOP) el 24 y 27 de febrero de 2021, respectivamente. Por otro lado, la publicación en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid tuvo lugar el 6 de agosto de 2021.

A raíz de estas publicaciones y las consultas realizadas a los distintos organismos afectados, el Promotor recibió alegaciones e informes que concluyeron en una modificación de los proyectos de la línea, los cuales se presentaron con fecha de 10 de noviembre de 2021. La principal modificación de esta entrega, en lo referente al presente Anteproyecto, fue el soterramiento de la línea entre los apoyos 26 y 47, comprendido en el tramo ST Camarena - Apoyo 50.

Por otro lado, debido a la ubicación de un tramo de la línea dentro de la Comunidad de Madrid, se requiere de la aprobación de un Plan Especial de Infraestructuras (PEI) y su correspondiente evaluación ambiental estratégica ordinaria (EAE). Dentro del trámite anterior, el Promotor ha recibido los informes recibidos como respuesta a las consultas realizadas previas al documento de alcance del estudio ambiental estratégico. Las indicaciones de los informes recibidos han concluido en una modificación de la L/220 kV Camarena - Moraleja REE220, siendo ahora la Línea de simple circuito durante todo su trazado y actualizando la traza de esta, ahora aéreo-soterrada, desde el municipio de Carranque hasta Moraleja de Enmedio.

2. OBJETO

El objeto del Anteproyecto es la instalación de la Línea Aérea de Alta Tensión a 220kV, con origen en ST Camarena y final en ST Moraleja REE220, en concreto en su tramo desde el APOYO 50 hasta la ST Moraleja 220, siendo la línea de simple circuito, para la evacuación de la energía eléctrica que se generará en la Plantas Solares Fotovoltaicas siguientes:

NUDO DE TRANSPORTE (Propiedad de REE)	NOMBRE DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA	SOCIEDAD PROMOTORA	CIF
Moraleja 220	SENTINA SOLAR	Sentina Solar S.L.	B88210422
Moraleja 220	SEXTANTE SOLAR	Sextante Solar S.L.	B88210471
Moraleja 220	ZUNCHO SOLAR	Zuncho Solar S.L.	B88210489
Moraleja 220	PERDIGUERO SOLAR	Perdiguero Solar, S.L.	B88163373

Asimismo, la línea eléctrica objeto de este anteproyecto, servirá para la evacuación de la energía eléctrica generada en el proyecto fotovoltaico desarrollado por otro promotor, con acceso y conexión al nudo de la Red de Transporte de Moraleja 220kV. En concreto, el proyecto fotovoltaico Covadonga Solar.

A su vez, el objeto del proyecto es también el de cumplir con lo establecido en la Ley 24/2013, del Sector Eléctrico, así como en el RD 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, en sus artículos 123 y 130, **con objeto de que sea concedida la Autorización Administrativa Previa y Declaración de Impacto Ambiental.**

Este Anteproyecto tiene la finalidad de tramitar la correspondiente autorización por parte del órgano competente de la Administración, con anterioridad a la preparación del Proyecto Oficial de Ejecución.

3. NORMATIVA APLICABLE

Se aplicarán las normas citadas en los documentos que conforman el presente anteproyecto. Asimismo, se tendrán en cuenta las actualizaciones posteriores a dichas normas y que sean de aplicación a este anteproyecto.

3.1. NORMATIVA DEL SECTOR ELÉCTRICO

- Ley 24/2013, que tiene por objeto establecer la regulación del sector eléctrico con la finalidad de garantizar el suministro de energía eléctrica, y de adecuarlo a las necesidades de los consumidores en términos de seguridad, calidad, eficiencia, objetividad, transparencia y al mínimo coste.
- 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
- 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
- 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.

3.2. NORMATIVA AMBIENTAL

La legislación española establece la obligatoriedad de someterse a evaluación de impacto ambiental simplificada al presente anteproyecto.

Concretamente, la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en el anexo II (Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2.ª) dentro del Grupo 4 (Industria Energética), apartado b, cita lo siguiente:

“Construcción de líneas para la transmisión de energía eléctrica (proyectos no incluidos en el anexo I) con un voltaje igual o superior a 15 kV, que tengan una longitud superior a 3 km, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas.”

4. TITULAR DE LA INSTALACIÓN

Cualquiera de las sociedades señaladas en el objeto del presente proyecto podrá resultar titular de la instalación, una vez obtenga de la Administración competente las correspondientes autorizaciones.

A efectos de notificaciones, el interlocutor será:

Q-Energy

Dirección: C/ Jenner, 3 – 4ª planta, 28010 Madrid - España

Teléfono: 917 026 412

Correo electrónico: moraleja220qe@qenergy.com

5. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

5.1. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO AÉREO DE LA LÍNEA

La línea aérea, de simple circuito y a la tensión de 220 kV tiene su origen en el apoyo 50, situada en el término municipal de Chozas de Canales (Toledo), y tiene su fin en la subestación de Moraleja REE situada en el término municipal de Moraleja de Enmedio (Madrid), discurrendo en tres tramos aéreos, con un total de 39 alineaciones y 84 apoyos, y dos tramos subterráneos descritos a continuación:

Desde el apoyo 50 la línea discurre en aéreo, haciendo E/S en el apoyo 90, hacia la subestación de Covadonga, situada en el término municipal de El Viso de San Juan, continuando hasta el apoyo 106 PAS. Este tramo aéreo discurre por los siguientes términos municipales Chozas de Canales, Lominchar, Palomeque, Cedillo del Condado, El Viso de San Juan y Carranque con un total de 21 alineaciones y 60 apoyos, con una longitud de 19,63 km.

Desde el apoyo PAS 106 hasta el apoyo PAS 107 discurre nuevamente la línea en subterráneo, en los siguientes términos municipales Carranque, Serranillos del Valle y Batres, con una longitud de 3,27 km.

Desde el apoyo PAS 107 la línea discurre de nuevo en aéreo, hasta el apoyo PAS 115. Este tramo aéreo discurre por los siguientes términos municipales Serranillos del Valle y Griñón con un total de 4 alineaciones y 7 apoyos, con una longitud de 2,22 km.

Desde el apoyo PAS 115 hasta el apoyo PAS 116 discurre nuevamente la línea en subterráneo, en los siguientes términos municipales Griñón y Moraleja de Enmedio, con una longitud de 2,45 km.

Desde el apoyo PAS 116 la línea discurre de nuevo en aéreo, hasta la subestación de Moraleja REE, situada en el término municipal de Moraleja de Enmedio. Este tramo aéreo discurre por el término municipal de Moraleja de Enmedio, con un total de 16 alineaciones y 18 apoyos, con una longitud de 3,29 km.

En el tramo anterior, se sitúa la Estación de Medida Fiscal, entre los apoyos 132 y 133, situada en las coordenadas descritas a continuación. Los vanos anterior y posterior de dicha Estación corresponden a la longitud de 115,46 metros y 115,39 metros respectivamente.

La longitud total de la línea desde el apoyo 50 hasta la subestación de Moraleja de REE es:

- Longitud de los tramos totales aéreos: 24,45 km.
- Longitud de los tramos totales subterráneos: 5,72 km

Siendo el total de dicha línea **30,17 km**.

5.1.1. ALINEACIONES Y TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS

Provincia: Toledo

Término municipal	Chozas de Canales	Lominchar	Palomeque	Cedillo del Condado	El Viso de San Juan	Carranque
Apoyos	AP 50 – AP 58	AP 59 – AP 66	AP 67 – AP 80	AP 81	AP 82 – AP 90	AP 91 – PAS 106

Provincia: Madrid

Término municipal	Serranillos del Valle	Griñón	Moraleja de Enmedio
Apoyos	PAS 107 – AP 114	PAS 115	PAS 116 – ST Moraleja REE 220

Tramo 2: Apoyo 50 – Apoyo PAS 106

Nº Alineación	Apoyo inicio	Apoyo final	Ángulo con la siguiente alineación (º)	Longitud (m)
1	50	52	60	619,9
2	52	58	-24,5	1156,27
3	58	68	43,19	3720,66
4	68	74	-12,61	2188,4
5	74	78	-22,4	1402,96
6	78	80	36,34	699,78
7	80	82	-49,98	820,25
8	82	85	-36,47	1279,66
9	85	88	21,37	1200,04
10	88	90	25,91	841,64
11	90	93	39,73	1081,53
12	93	94	-60	303,3
13	94	95	-54,34	258,41
14	95	96	3,26	325,1
15	96	97	20,65	332,35
16	97	100	25,13	1068,95
17	100	101	14,49	297,6
18	101	103	27,99	450,97
19	103	PAS 106	7,95	892,4

Tramo 3: Apoyo PAS 107 – Apoyo PAS 115

Nº Alineación	Apoyo inicio	Apoyo final	Ángulo con la siguiente alineación (º)	Longitud (m)
20	PAS 107	108	-	228,11
21	108	109	-18,58	191,75

Nº Alineación	Apoyo inicio	Apoyo final	Ángulo con la siguiente alineación (º)	Longitud (m)
22	109	113	5,19	1249,82
23	113	PAS 115	5,17	551,79

Tramo 4: Apoyo PAS 116 – SET Moraleja REE

Nº Alineación	Apoyo inicio	Apoyo final	Ángulo con la siguiente alineación (º)	Longitud (m)
24	PAS 116	117	-	179,51
25	117	118	-38,26	200,64
26	118	119	-7,36	166,28
27	119	120	-18,22	202,4
28	120	121	-11,45	248,18
29	121	122	-21,6	207,6
30	122	123	-8,97	178,54
31	123	124	19,92	134,7
32	124	126	35,92	403,98
33	126	127	7,52	89,21
34	127	129	-31,22	185,43
35	129	130	43,81	326,74
36	130	131	27,15	247,87
37	131	132	14,99	238,86
38	132	133	84,42	230,85
39	133	SET Moraleja REE	89,26	46,62

5.1.2. COORDENADAS DE LOS APOYOS

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de los apoyos de la línea aérea (Zona 30N UTM):

Nº Apoyo	Nombre del Apoyo	Ángulo de línea (º)	Vano posterior (m)	UTM (Huso 30N)		
				X	Y	Z
50	CO-33000-30-S1886	0	342	411402,2	4437384	523,61
51	CO-7000-27-S1775	0	277	411690,3	4437569	524,71
52	CO-18000-24-S1666	-24	319	411924	4437719	524,84
53	CO-18000-27-S1666	0	368	412097	4437987	524,24
54	CO-33000-24-S1886	0	129	412296,9	4438297	517,11
55	P-220	0	115	412367,3	4438406	514,57
56	P-220	0	75	412429,6	4438503	511,47
57	CO-33000-21-S1886	0	147	412470,7	4438567	510,82
58	CO-33000-30-S1886	43	422	412550,4	4438691	510,49
59	CO-7000-27-S1775	0	369	412960,6	4438793	535,33
60	CO-7000-30-S1775	0	364	413318,9	4438882	547,21

N ° Apoyo	Nombre del Apoyo	Ángulo de línea (°)	Vano posterior (m)	UTM (Huso 30N)		
				X	Y	Z
61	CO-7000-30-S1775	0	367	413672,1	4438970	559,63
62	CO-7000-33-S1775	0	309	414029,1	4439059	573,14
63	CO-7000-30-S1775	0	337	414329,7	4439134	588,16
64	CO-7000-33-S1775	0	337	414656,8	4439216	583,2
65	CO-7000-39-S1775	0	410	414984,4	4439298	584,82
66	CO-7000-33-S1775	0	412	415382,4	4439397	606,36
67	CO-7000-30-S1775	0	389	415782,6	4439497	610,74
68	CO-18000-27-S1666	-12	343	416160,5	4439591	615,38
69	CO-7000-30-S1775	0	341	416467,9	4439745	605,9
70	CO-7000-27-S1775	0	373	416773	4439898	618,95
71	CO-7000-30-S1775	0	371	417107,4	4440065	619,09
72	CO-7000-30-S1775	0	363	417439,8	4440232	621,47
73	CO-7000-27-S1775	0	393	417765,1	4440395	609,64
74	CO-18000-24-S1666	-22	376	418117,1	4440571	609,56
75	CO-7000-27-S1775	0	354	418364	4440855	622,95
76	CO-7000-33-S1775	0	315	418596,2	4441123	609,94
77	CO-7000-33-S1775	0	357	418802,9	4441361	625,47
78	CO-18000-33-S1666	36	353	419037,2	4441630	627,91
79	CO-7000-27-S1775	0	345	419382,4	4441708	636,71
80	CO-18000-30-S1666	-49	397	419720	4441784	643,3
81	CO-7000-33-S1775	0	422	419902,7	4442137	632,14
82	CO-18000-27-S1666	-36	465	420096,8	4442512	632,83
83	CO-7000-36-S1775	0	401	420023,2	4442971	614,71
84	CO-7000-36-S1775	0	413	419959,6	4443368	607,63
85	CO-18000-27-S1666	21	456	419894,1	4443776	615,92
86	CO-7000-30-S1775	0	509	419991,1	4444222	614,76
87	CO-18000-45-S1666	0	233	420099,3	4444720	635,24
88	CO-33000-36-S1886	25	438	420148,9	4444948	630,52
89	CO-7000-30-S1775	0	402	420420,1	4445294	625,7
90	GCO-40000-30-N1224	39	361	420669	4445610	640,66
91	CO-7000-33-S1775	0	366	421022,1	4445686	644,11
92	CO-7000-33-S1775	0	353	421380,5	4445763	639,19
93	CO-33000-24-S1886	-60	303	421726,5	4445837	636,87
94	CO-33000-24-S1886	-54	258	421819,7	4446125	631,53
95	CO-18000-21-S1666	3	325	421666,3	4446333	627,92
96	CO-33000-30-S1886	20	332	421488,3	4446605	615,65
97	CO-18000-30-S1666	25	331	421416,2	4446930	625,39
98	CO-7000-30-S1775	0	375	421488,5	4447253	615,61
99	CO-7000-24-S1775	0	361	421570,4	4447620	625,77
100	CO-18000-27-S1666	14	297	421649,3	4447973	610,02
101	CO-18000-18-S1666	27	224	421784,9	4448238	629,13
102	CO-7000-18-S1775	0	226	421969,1	4448367	636,3
103	CO-18000-18-S1666	7	295	422154,6	4448496	632,61

N ° Apoyo	Nombre del Apoyo	Ángulo de línea (°)	Vano posterior (m)	UTM (Huso 30N)		
				X	Y	Z
104	CO-7000-27-S1775	0	313	422418,3	4448630	646,08
105	CO-18000-24-S1666	0	283	422697,7	4448773	636,43
106 PAS	IC-70000-15-PAS	-37	0	422950	4448901	633,92
107 PAS	IC-70000-15-PAS	12	228	424280,9	4451641	651,23
108	CO-18000-18-S1666	-18	191	424423,1	4451819	651,18
109	CO-18000-18-S1666	5	303	424488,6	4452000	646,14
110	CO-7000-27-S1775	0	327	424617,8	4452274	638,13
111	CO-7000-24-S1775	0	310	424757	4452570	661,29
112	CO-7000-24-S1775	0	308	424889,2	4452851	668,93
113	CO-18000-21-S1666	5	279	425020,4	4453131	671,28
114	CO-18000-18-S1666	0	272	425161,7	4453372	665,59
115 PAS	IC-70000-20-PAS	12	0	425299,3	4453607	663,87
116 PAS	IC-70000-20-PAS	-32	179	426808,7	4455232	685,31
117	CO-18000-21-S1666	-38	200	426839,8	4455409	690,16
118	CO-18000-15-S1666	-7	166	426744,8	4455586	694,59
119	CO-18000-15-S1666	-18	202	426647,9	4455721	685,77
120	CO-18000-15-S1666	-11	248	426484,4	4455840	679,5
121	CO-18000-18-S1666	-21	207	426258,9	4455944	671,23
122	CO-18000-18-S1666	-8	178	426051,6	4455955	668,89
123	CO-18000-15-S1666	19	134	425874	4455937	669,19
124	CO-18000-21-S1666	35	221	425743,3	4455969	672,04
125	CO-7000-24-S1775	0	182	425600,5	4456139	666,63
126	CO-18000-12-S1666	7	89	425483,4	4456279	661,3
127	IME-PORT-12	-31	78	425435,4	4456354	658,89
128	IME-PORT-12	0	107	425365,2	4456389	657,05
129	CO-18000-24-S1666	43	326	425269,1	4456436	654,71
130	CO-18000-30-S1666	27	247	425157,7	4456743	657,59
131	CO-18000-24-S1666	14	238	425188,8	4456989	666,68
132	CO-18000-24-B1666	84	115,46	425279,1	4457210	652,86
EMF	Estación de Medida	0	115,39	425389,69	4457177,1	658,76
133	GCO-40000-20-B1224	89	46	425500,3	4457144	662,34
Pórtico ST Moraleja REE 220	P-220	0	0	425487,5	4457099	662,9
Pórtico ST Camarena	P-220	0	0	404513,5	4442280	624,45
Pórtico ST San Andrés	P-220-D	0	0	407940,1	4444025	591,45

5.2. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA

La línea subterránea tiene un total de 5,72 km y está dividida en dos tramos diferenciados:

- Desde el apoyo PAS 106 hasta el apoyo PAS 107 con una longitud de 3,27 km.
- Desde el apoyo PAS 115 hasta el apoyo PAS 116 con una longitud de 2,45 km.

El detalle del recorrido de la línea subterránea se especifica en el documento “Planos” del presente anteproyecto.

5.2.1. COORDENADAS DE LOS VÉRTICES

En las siguientes tablas se presentan las coordenadas de los vértices de los tres tramos de la línea subterránea (Zona 30N UTM):

- Tramo 1: PAS 106 hasta PAS 107:

Vertice Nº	X _{UTM}	Y _{UTM}
1	422951,17	4448901,44
2	422985,97	4449018,63
3	423054,79	4449066,98
4	423061,69	4449088,48
5	423083,37	4449116,99
6	423136,53	4449162,69
7	423203,59	4449231,76
8	423227,05	4449274,83
9	423237,69	4449289,32
10	423255,82	4449296,99
11	423268,06	4449299,34
12	423276,41	4449298,37
13	423287,09	4449293,72
14	423355,52	4449366,86
15	423393,69	4449402,33
16	423417,76	4449420,54
17	423443,92	4449456,79
18	423493,62	4449514,44
19	423548,39	4449586,30
20	423615,14	4449688,11
21	423789,58	4450025,44
22	423851,21	4450219,80
23	423863,92	4450381,97
24	423905,67	4450479,46
25	423927,88	4450488,85
26	423933,43	4450509,98
27	423958,93	4450529,28
28	423958,15	4450548,81
29	423947,07	4450586,42
30	423940,43	4450704,61
31	423959,72	4451026,10
32	423993,88	4451284,31
33	424075,24	4451563,88
34	424280,74	4451641,15

- Tramo 2: PAS 115 hasta PAS 116:

Vertice Nº	X _{UTM}	Y _{UTM}
1	425299,43	4453606,69
2	425304,16	4453623,02
3	425268,47	4453698,56
4	425248,74	4453778,50
5	425227,38	4453824,05
6	425229,12	4453839,24
7	425384,56	4454029,50
8	425635,86	4454263,99
9	425673,32	4454325,18
10	425753,09	4454429,41
11	425843,63	4454558,41
12	425858,25	4454562,78
13	425913,36	4454557,55
14	425926,96	4454558,14
15	425935,30	4454566,30
16	425944,30	4454614,21
17	425961,05	4454633,32
18	425991,97	4454690,77
19	426025,48	4454717,00
20	426086,29	4454746,80
21	426184,35	4454776,25
22	426201,95	4454783,92
23	426276,52	4454796,19
24	426290,64	4454797,05
25	426313,75	4454805,79
26	426331,03	4454807,79
27	426358,32	4454809,64
28	426374,06	4454816,85
29	426386,89	4454826,93
30	426486,51	4454888,56
31	426809,54	4455232,09

6. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA

6.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA AÉREA

La línea aérea objeto del presente anteproyecto tiene como principales características las siguientes:

Sistema Corriente Alterna Trifásica

Frecuencia (Hz) 50

Tensión nominal (KV)	220
Tensión más elevada de la red (KV)	245
Categoría	Especial
Nº de circuitos	1
Número de cables de fibra óptica	1
Tipo de cable de fibra óptica	OPGW 64k78 (7540)
Tipo de cable de tierra convencional	7N7 AWG
Número de apoyos	84
Longitud (km)	24,45
Provincias afectadas	Toledo y Madrid
Zona de aplicación	ZONA B
Nivel de contaminación	IV
Tipo de aislamiento	Vidrio
Apoyos	Torres Metálicas de Celosía
Cimentaciones	De zapatas individuales
Puesta a tierra no frecuentados	Grapa de conexión, cable de cobre y pica de puesta a tierra
Puesta a tierra frecuentados	Anillo cerrado de cobre

- Tramo apoyo 50 hasta apoyo 90:

Potencia máxima a transportar (MVA):	470
Longitud de la línea (km)	13,93
Número de circuitos	n = 1
Número de conductores por fase	n' = 2
Tipo de conductor aéreo	DX-LA-510 RAIL
Número de cables de fibra óptica	1
Tipo de cable de fibra óptica	OPGW 64k78 (7540)
Número de cables de tierra convencional	1
Tipo de cable de tierra convencional	7N7 AWG
Origen	Apoyo 50
Final	Apoyo 90

- Tramo apoyo 90 hasta el PAS 106.

Potencia máxima a transportar (MVA):	564
Longitud de la línea (km)	5,01
Número de circuitos	n = 1
Número de conductores por fase	n' = 2

Tipo de conductor aéreo.....DX-LA-510 RAIL
 Número de cables de fibra óptica..... 2
 Tipo de cable de fibra ópticaOPGW 64k78 (7540)
 Origen Apoyo 90
 Final..... PAS 106

- Tramo PAS 107 hasta el PAS 115.

Potencia máxima a transportar (MVA):564
 Longitud de la línea (km)2,222
 Número de circuitos n = 1
 Número de conductores por fase n' = 2
 Tipo de conductor aéreo.....DX-LA-510 RAIL
 Número de cables de fibra óptica..... 2
 Tipo de cable de fibra ópticaOPGW 64k78 (7540)
 Origen PAS 107
 Final..... PAS 115

- Tramo PAS 116 hasta ST Moraleja REE.

Potencia máxima a transportar (MVA):564
 Longitud de la línea (km)3,287
 Número de circuitos n = 1
 Número de conductores por fase n' = 2
 Tipo de conductor aéreo.....DX-LA-510 RAIL
 Número de cables de fibra óptica..... 2
 Tipo de cable de fibra ópticaOPGW 64k78 (7540)
 Origen PAS 116
 Final..... ST Moraleja REE

6.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DEL TRAMO AÉREO

6.2.1. CONDUCTORES

Son conductores cableados de aluminio con alma de acero galvanizado, concéntricos. A continuación, se definen sus principales características:

Tipo DX RAIL
 Material Aluminio – Acero recubierto
 Diámetro (mm) 29,59

Sección total (mm ²)	516,84
Composición del conductor	45+7
Peso (daN/m)	1,5696
Carga de rotura (daN)	11.520,9
Módulo de elasticidad (daN/mm ²)	5.171,06
Coefficiente de dilatación lineal (°C ⁻¹).....	23,04·10 ⁻⁶
Resistencia eléctrica con cc a 20°C (Ω/Km)	0,0599
Intensidad máxima admisible (A)	882

6.2.2. CABLE DE FIBRA ÓPTICA

El cable de tierra compuesto de fibra óptica OPGW a utilizar en la construcción de la línea tendrá las siguientes características:

Denominación.....	OPGW 64k78 (7540)
Nº de fibras	48
Corriente máxima de falta 2s (kA)	151
Sección total (mm ²)	143,7
Diámetro total (mm)	16,4
Peso del cable (kg/m)	0,773
Carga de rotura (kg)	11.390
Módulo de elasticidad(daN/mm ²)	11.410
Coefficiente de dilatación lineal (°C ⁻¹)	14,8·10 ⁻⁶

6.2.3. CABLE DE TIERRA CONVENCIONAL

El cable de tierra convencional AWG a utilizar en la construcción de la línea tendrá las siguientes características:

Denominación.....	7N7 AWG
Sección total (mm ²)	73,87
Diámetro total (mm)	11
Peso del cable (daN/m).....	0,491
Carga de rotura	8.645
Módulo de elasticidad(daN/mm ²)	16.170
Coefficiente de dilatación lineal (°C ⁻¹)	13,0·10 ⁻⁶

6.2.4. AISLADORES

Se utilizarán cadenas de aislamiento de vidrio compuestas por aisladores tipo U160BSP, para ambos circuitos.

Denominación.....	U160BSP
Paso (mm).....	146
Diámetro (mm)	320
Línea de fuga (mm)	545
Carga mecánica (daN).....	16.000
Unión normalizada IEC-60120	20
Tensión soportada a 50 Hz bajo lluvia (kV).....	55
Tensión soportada Impulso tipo rayo en seco (kV)	140
Peso neto aproximado (kg)	8,3

6.2.5. HERRAJES

6.2.5.1. HERRAJES DEL CONDUCTOR

Los herrajes serán de acero galvanizado en caliente, y estarán adecuadamente protegidos frente a la corrosión. Éstos cumplirán lo indicado en la norma UNE 21 006.

6.2.5.1.1. HERRAJES DEL CONDUCTOR SX GULL

La cadena de suspensión tendrá los siguientes elementos principales:

- Grillete recto
- Anilla de bola de protección
- Rótula larga de protección
- Grapa de suspensión armada
- Aislador de cadena

La carga de rotura mínima de la cadena de suspensión es 12.000 daN.

La cadena de amarre tendrá los siguientes elementos principales:

- Grillete recto
- Eslabón plano N20
- Tensor de corredera N20
- Horquilla bola de protección N20
- Rotula larga de protección N20
- Grapa de compresión para conductores de acero-aluminio
- Aislador de cadena

La carga de rotura mínima de la cadena de amarre es 18.000 daN.

6.2.5.1.2. HERRAJES DEL CONDUCTOR DX RAIL

La cadena de suspensión tendrá los siguientes elementos principales:

- Grillete recto
- Anilla de bola de protección
- Rótula horquilla N20 AE
- Yugo triangular N20
- Horquilla revirada N20 AE
- Grapa de suspensión armada
- Aislador de cadena

La carga de rotura mínima de la cadena de suspensión es 16.000 daN.

La cadena de amarre tendrá los siguientes elementos principales:

- Grillete recto
- Eslabón N36
- Yugo triangular N36
- Horquilla bola de protección N20
- Rótula Horquilla N20 AE
- Yugo separador N20
- Horquilla revirada N20 AE
- Tensor de corredera N20
- Grillete normal N20 AE
- Raqueta de protección
- Grapa de amarre a compresión AE
- Aislador cadena de vidrio

La carga de rotura mínima de la cadena de amarre es 32.000 daN.

6.2.5.2. HERRAJES DEL CABLE DE OPGW

Los herrajes del cable de cable OPGW tipo II-25kA pueden ser de suspensión o de amarre. En el caso de amarre pueden ser de amarre bajante o de amarre pasante.

Las cadenas de suspensión están compuestas por los siguientes elementos:

- Grillete recto
- Eslabón revirado
- Grapa de suspensión armada
- Manguito
- Varillas de grapa
- Grapa de conexión paralela
- Grapa de conexión a torre

- Tapón terminal

La carga de rotura mínima de la cadena de suspensión es de 5.000 daN.

Las cadenas de amarre bajante están compuestas por los siguientes elementos:

- Grillete recto
- Eslabón revirado
- Tensor de corredera
- Guardacabos
- Retención preformada
- Empalme de protección
- Grapa de conexión a torre

La carga de rotura mínima de la cadena de amarre bajante es de 12.000 daN.

Las cadenas de amarre pasante están compuestas por los siguientes elementos:

- Grillete recto
- Eslabón revirado
- Tensor de corredera
- Guardacabos
- Empalme de protección
- Retención de anclaje
- Grapa de conexión a torre

La carga de rotura mínima de la cadena de amarre pasante es de 12.000 daN.

6.2.5.3. HERRAJES DEL CABLE DE TIERRA

Los herrajes del cable de tierra pueden ser o de amarre o de suspensión.

Las cadenas de suspensión están compuestas por los siguientes elementos:

- Grillete recto
- Eslabón revirado
- Grapa de suspensión
- Varillas de grapa
- Grapa de conexión paralela
- Grapa conexión a torre

La carga de rotura mínima de la cadena de suspensión es de 2.500 daN.

Las cadenas de amarre están compuestas por los siguientes elementos:

- Grillete recto
- Eslabón revirado
- Tensor de corredera
- Guardacabos
- Retención de anclaje
- Grapa de conexión a torre
- Grapa paralela
- Tapón terminal

La carga de rotura mínima de la cadena de amarre es de 8.250 daN.

6.2.6. SEPARADORES

Los separadores se utilizan para mantener las distancias entre conductores de una misma fase o subconductores del circuito, y garantizarán un perfecto servicio sobre cualquier condición climática. Responderán a lo reseñado en la UNE-EN 61 854:1999.

El separador ha de ofrecer, bajo las condiciones de servicio especificadas, entre otros, los siguientes requisitos:

- Mantener la separación entre subconductores en el lugar de aplicación del separador.
- Estar adaptados para su instalación fácil y segura evitando daños en los subconductores.
- Asegurar que los diferentes conductores no se aflojarán en servicio.
- Elasticidad para absorber las deformaciones por vibración, alteración del conductor por cortocircuito, cargas desequilibradas por formación de manguitos de hielo, etc.
- Ausencia de arcos debido a la continuidad eléctrica entre los elementos que la componen.
- Ausencia de efluvios y de perturbaciones.

Se instalarán separadores amortiguadores para una distancia fija entre conductores de 400 mm. Se trata de un separador lineal de cuerpo compuesto de material ligero resistente a la corrosión al igual que el componente elástico del mismo. Los tornillos de fijación de las grapas serán de acero galvanizado. En el interior de las mordazas del separador, y en contacto con el conductor, existe un inserto de neopreno que lo protege y actúa como absorbente de los movimientos de los conductores de las fases. Las mordazas se aprietan sobre el conductor utilizando un tornillo. El par de apriete será especificado por el fabricante.

Los separadores serán de aleación de aluminio.

6.2.7. EMPALMES

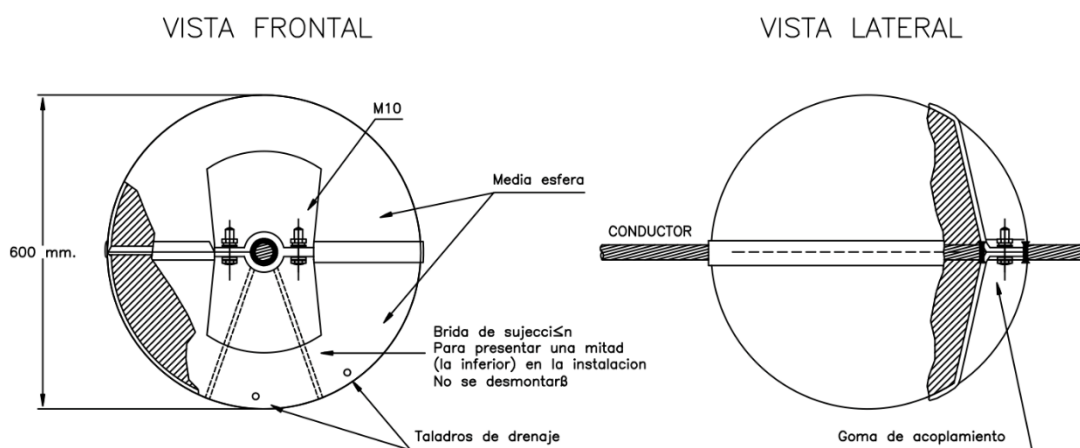
La unión de conductores y cables de tierra se efectuará por medio de empalmes comprimidos, con resistencia mecánica, al menos, igual al 95% de la carga de rotura del cable y resistencia eléctrica, igual o menor a la de un cable de la misma longitud.

Los empalmes del cable de tierra serán de acero inoxidable.

6.2.8. BALIZAS

Su función consiste en hacer más visibles los cables de tierra. Se colocarán para señalar la presencia de tendidos eléctricos en zonas con mayor densidad de tráfico aéreo, siguiendo los criterios siguientes:

- En vanos de cruce con autopistas y autovías, para prevenir accidentes de helicópteros que las recorren. Se instalarán 3 balizas, las extremas sobre cada calzada y la tercera en medio de las dos. En caso de existencia de dos hilos de tierra, se colocarán al tresbolillo.
- En zonas próximas a aeropuertos o de especial densidad de tráfico aéreo se seleccionarán los vanos que se encuentren en dicha zona y se instalarán balizas cada 30 m. En caso de existencia de dos hilos de tierra, se colocarán al tresbolillo, quedando separadas en este caso 60 m. en cada hilo de tierra. En cualquier caso se cumplirá lo que especifique la autoridad en materia de navegación aérea.



6.2.9. PUESTA A TIERRA

Todos los apoyos de material conductor, como es el caso de los apoyos metálicos empleados en este anteproyecto, deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica. Para el diseño de la puesta a tierra se tendrá en cuenta el efecto de los cables de tierra a lo largo de la línea

Para poder identificar los apoyos en los que se deben garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, en el aptdo. 7.3.4.2 del ITC 07 se establece la clasificación de los apoyos según su ubicación:

- 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, por ejemplo, cerca de áreas residenciales o campos de juego. Los lugares que sólo se ocupan ocasionalmente, como bosques, campo abierto, campos de labranza, etc., no están incluidos.

- **Apoyos No Frecuentados.** Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente.

Los apoyos de la línea cumplen las condiciones de No Frecuentados, a excepción de los siguientes, que cumplen la función de frecuentados:

PAS 106	PAS 107	PAS 115	PAS 116
---------	---------	---------	---------

Por tanto, en este caso los apoyos no frecuentados con cimentación tipo patas separadas tendrán una puesta a tierra en cada pata mediante grapa de conexión, conductor de cobre y pica de puesta a tierra.

Los apoyos de tipo frecuentado, dispondrán de una puesta a tierra de tipo anillo cerrado de cobre.

6.2.10. NUMERACIÓN Y AVISO DE PELIGRO

En cada apoyo se marcará el número de orden que le corresponda, el fabricante, la función, denominación según fabricante y el año de fabricación.

La placa de señalización de "riesgo eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura visible y legible desde el suelo, pero suficiente para que no pueda ser retirada desde el suelo (aprox. 4 m).

6.2.11. AMORTIGUADORES

En general, tal como expone el apdo. 3.2.2 de la ITC-LAT 07 del RLAT, se recomienda que la tracción a temperatura de 15°C no supere el 22% de la carga de rotura, si se realiza el estudio de amortiguamiento y se instalan dichos dispositivos, o que bien no supere el 15% de la carga de rotura si no se instalan.

Será preciso un estudio de amortiguamiento que se solicitará al fabricante de los mismos para determinar el número real de amortiguadores y la colocación exacta de estos.

6.2.12. DISPOSITIVOS SALVAPÁJAROS

Según el 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 en su artículo 7 relativo a medidas de prevención contra colisión, se establece que los nuevos tendidos se proveerán de salvapájaros o señalizadores visuales cuando así lo determine el órgano competente de la comunidad autónoma. Se han de colocar en los cables de tierra y si éstos no existiesen, en las líneas en las que únicamente exista un conductor por fase, y se colocarán directamente sobre aquellos conductores que su diámetro sea inferior a 20 mm.

Se estima la utilización de balizas salvapájaros de dos tipos:

- **Tipo BAGTR:** para las zonas con presencia de aves crepusculares o identificadas como alto riesgo de colisión.

- Instalación manual o semiautomática mediante máquina sobre el cable de tierra.
- Cadencia: cada 5 metros en un cable de tierra único y cada 10 metros alternos cuando la línea disponga de dos cables de tierra.
- Tipo BESP: para el resto de las zonas en las que sea necesario aplicar esta medida.
 - Modelo helicoidal de doble empotramiento (amarillo o naranja).
 - Instalación manual.
 - Cadencia: cada 5 metros entre extremos del dispositivo en un cable de tierra único y cada 10 metros alternos cuando la línea disponga de dos cables de tierra.

En el Documento Planos se mencionan las características de los salvapájaros descritos.

El tipo de dispositivos salvapájaros, su ubicación, el número total y su colocación definitiva será confirmado en el Estudio de Impacto Ambiental.

6.2.13. APOYOS Y CIMENTACIONES

Los apoyos que se van a utilizar en la construcción de la línea aérea serán del tipo metálicos de celosía de la serie CONDOR del fabricante IMEDEXSA, o similar. La configuración de los apoyos para la línea aérea del presente Anteproyecto será en tresbolillo. Esta configuración facilita el respeto de distancias eléctricas y los cruzamientos con otras líneas de tensión.

Los apoyos seleccionados están contruidos con perfiles angulares totalmente atornillados, con el cuerpo formado por tramos tronco piramidales de sección cuadrada con extensiones de 3 ó 5 m de altura hasta conseguir la altura útil deseada.

Todos los apoyos dispondrán de una doble cúpula para instalar el cable de fibra óptica y el cable de tierra convencional por encima de los conductores. Las geometrías básicas de los apoyos pueden consultarse en el documento Planos.

Las cimentaciones serán de patas separadas, tetrabloque y tipo circular con cueva para todos los apoyos de la línea. Las características dimensionales de las cimentaciones para cada tipo de apoyo pueden consultarse en el documento Anexo1. Cálculos.

7. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA**7.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA**

La línea subterránea objeto del presente Anteproyecto tiene como principales características las siguientes:

Sistema	Corriente Alterna Trifásica
Frecuencia (Hz)	50
Tensión nominal (kV)	220
Tensión más elevada de la red (kV)	245
Categoría.....	Especial
Zona	B
Nº de circuitos	1
Nº de conductores por fase	1
Número de cables de fibra óptica.....	1
Provincias afectadas	Madrid y Toledo

- Tramo PAS 106 hasta el PAS 107

Tensión nominal (kV)	220
Potencia máxima a transportar (MVA):	564
Longitud de la línea (km)	3,268
Número de circuitos	n = 1
Número de conductores por fase	n' = 1
Tipo de cable	CU 1x2000
Tipo de cable de fibra óptica	OPSYCOM PKP
Origen	PAS 106
Final.....	PAS 107

- Tramo PAS 115 hasta el PAS 116

Tensión nominal (kV)	220
Potencia máxima a transportar (MVA):	564
Longitud de la línea (km)	2,45
Número de circuitos	n = 1
Número de conductores por fase	n' = 1
Tipo de cable.....	CU 1x2000

Tipo de cable de fibra óptica OPSYCOM PKP
Origen PAS 115
Final..... PAS 116

7.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DEL TRAMO SUBTERRÁNEO

7.2.1. CABLES

Son cables de aluminio aislados con pantalla metálica de aluminio soldado, aislamiento XLPE y cubierta exterior de polietileno de alta densidad (HDPE), del fabricante Prysmian o similar.

Las características del conductor de fase son las siguientes:

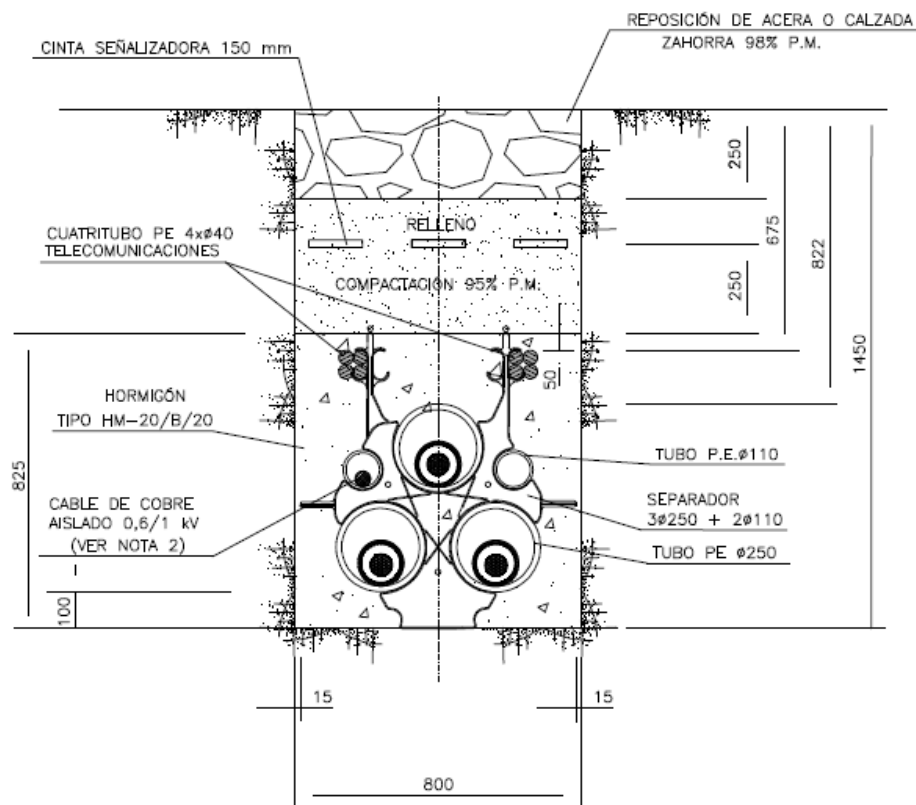
Tipo 1x2000 CU
Material conductor Cobre
Aislamiento XLPE
Espesor del aislamiento (mm) 23
Material de la cubierta PVC
Diámetro del cable (mm) 132,46
Resistencia eléctrica con cc a 20°C (Ω/km) 0,009
Intensidad máxima admisible (A) 1598

7.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ZANJA

La canalización de la línea se realizará en configuración de trébol, bajo tubo hormigonado (hormigón tipo HM-20/B/20) de 250 mm de diámetro. Se incluyen unas canalizaciones de tubo de plástico de 110 mm de diámetro para la configuración de puesta a tierra "Cross-Bonding".

Se enterrarán una distancia tal que el exterior del tubo superior se encuentre a una distancia de la superficie de 0,822 metros y el exterior del tubo inferior se encuentre a 1,35 metros de profundidad. La disposición relativa de los tubos se especifica en la figura.

Se señalizará todo el recorrido mediante cintas de señalización. Se rellenarán las capas superiores de la forma que se indica en la figura atendiendo a la colocación de los cables de comunicaciones.



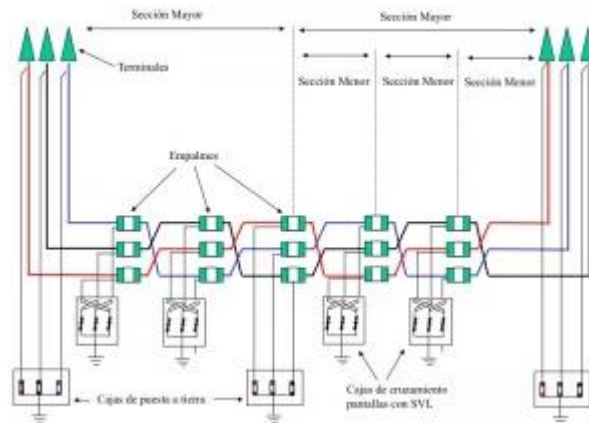
7.2.3. TIPO DE CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA

Los conductores disponen de una pantalla sobre la que se inducen tensiones, por lo que es necesario un sistema de conexión de puesta a tierra. En el caso de la presente línea se ha optado por el sistema Cross-Bonding, ya que se trata de un tramo subterráneo de más de un kilómetro de longitud.

Este método consiste esencialmente en la distribución de las pantallas de cable en secciones elementales llamadas secciones menores, y cruzando las pantallas de tal manera que se neutralice la totalidad del voltaje inducido en 3 secciones consecutivas.

Tres secciones menores juntas conforman una sección mayor. En un sistema de cruzamiento de pantallas, la ruta se divide en grupos de 3 longitudes iguales (así el sistema quedará eléctricamente equilibrado), con las pantallas puestas a tierra en los dos extremos de cada sección mayor pero no en todos los otros puntos.

De esta manera se induce una tensión entre la pantalla y tierra, pero se eliminan las corrientes inducidas.



Las 3 pantallas conectadas en serie están asociadas a conductores de diferentes fases y cuando los cables están dispuestos al tresbolillo, sus intensidades, y por lo tanto las tensiones inducidas en las pantallas, tienen la misma magnitud, pero con un desplazamiento de 120° . El resultado global es que la corriente inducida resultante en las tres pantallas son cero.

Este tipo de conexión no requiere un cable de continuidad de tierra.

Con esta conexión de pantallas se puede incrementar considerablemente la intensidad admisible del circuito, particularmente para conductores de sección muy grande. Este sistema se puede aplicar a longitudes grandes. No obstante, en los puntos donde se conecten las pantallas y esta conexión sea accesible, las tensiones inducidas no podrán superar los 65 voltios.

7.2.4. CAJAS DE CONEXIÓN TRIPOLARES DE PUESTA A TIERRA

Las cajas de conexión serán de dos tipos, enterradas y tipo intemperie, estas últimas alojarán los descargadores de sobretensión, asociados al sistema de puesta a tierra.

Las tapas serán de acero inoxidable y garantizarán un grado de protección mínimo IP 58 para las cajas de tipo intemperie e IP 68 para cajas enterradas.

7.2.5. CABLE DE FIBRA ÓPTICA

El cable de fibra óptica será de tipo OPSYCOM PKP de 48 fibras y estará constituido por un núcleo de fibra de vidrio, en donde se soportarán los cables de fibra óptica.

Contará con cubierta de polietileno de baja densidad de mínimo 0,8 mm de espesor. El cable está reforzado con hilos de poliamida y con una cubierta de polietileno de baja densidad mínimo de 1,5 mm de espesor.

7.2.6. TERMINALES DE EXTERIOR

Los terminales de exterior serán de composite y para una tensión de 220 kV nominales. Estos terminales tienen el aislador de composite cementada a una base metálica de fundición que a su vez está soportada por una placa metálica.

Esta placa está montada sobre aisladores de pedestal los cuales se apoyan en la estructura metálica, que va anclada. El arranque del conector está protegido por una pantalla contra las descargas parciales.

Se emplea un cono deflector elástico preformado para el control del campo en la terminación del cable, que queda instalado dentro del aislador. El aislador se rellena de aceite de silicona, que no requiere un control de la presión de este.

Se utilizarán manguitos de conexión a presión diseñada para resistir esfuerzos térmicos y electromecánicos durante su funcionamiento habitual y los eventos de cortocircuito.

Las especificaciones técnicas del tipo de terminal propuesto para este Anteproyecto se encuentran en el documento número 4 de Planos.

8. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

El programa previsto para la ejecución de la línea, una vez realizado el Anteproyecto y obtenidos todos los permisos y autorizaciones pertinentes por parte de los organismos afectados, tendrá una duración aproximada de nueve meses, distribuidos de acuerdo con el siguiente cronograma:

8.1. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL TRAMO AÉREO

A continuación, se muestra un diagrama de Gantt con la programación de las distintas etapas de construcción de la citada instalación:

		MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.0	L/220 kV Camarena - Moraleja REE 220 (tramo aéreo)																								
1.1	Replanteo de apoyos																								
1.2	Desbroce y tala de arbolado (sólo si aplica)																								
1.3	Adecuación de accesos																								
1.4	Adecuación de campos de acopio																								
1.5	Acopio y clasificación de materiales																								
1.7	Excavación de cimentaciones																								
1.8	Hormigonado de cimentaciones																								
1.9	Montaje de estructuras e izado																								
1.10	Tendido de conductores																								
1.11	Tensado, regulado y engrapado de conductores																								
1.12	Tendido de conductores																								
1.13	Tensado, regulado y engrapado de cables de tierra y FO																								
1.14	Instalación de balizas protección avifauna																								
1.15	Señalización																								
1.16	Limpieza de áreas afectadas																								
1.17	Restauración de terrenos																								
1.18	Verificación e inspección inicial																								
2.0	Vigilancia medioambiental																								
3.0	Seguridad y salud																								

8.2. CRONOGRAMA DEL TRAMO SUBTERRÁNEO

A continuación, se muestra un diagrama de Gantt con la programación de las distintas etapas de construcción de la citada instalación:

		MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.0	L/220 kV Camarena – Moraleja REE 220 (tramo subterráneo)																								
1.1	Replanteo de canalización																								
1.2	Desbroce y tala de arbolado (sólo si aplica)																								
1.3	Adecuación de accesos																								
1.4	Adecuación de campos de acopio																								
1.5	Acopio y clasificación de materiales																								
1.6	Excavación de zanja																								
1.7	Colocación de tubos en la canalización																								
1.8	Hormigonado de zanja																								
1.9	Reposición del firme																								
1.10	Mandrilado de canalización																								
1.11	Tendido de conductores																								
1.12	Confección de terminales																								
1.13	Confección de empalmes (sólo si aplica)																								
1.14	Pruebas de la instalación en vacío																								
1.15	Señalización																								
1.16	Limpieza de áreas afectadas																								
1.17	Restauración de terrenos																								
1.18	Verificación e inspección inicial																								
2.0	Vigilancia medioambiental																								
3.0	Seguridad y salud																								

9. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

9.1. NORMAS APLICABLES

Las normas aplicables a los cruzamientos de esta línea están recogidas en el 5º apartado de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento de condiciones técnicas y de seguridad en líneas de alta tensión aprobado por el Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero.

A continuación, se incluye la tabla base a partir de la cual se determinarán las distancias, y posteriormente se detallarán las distancias de seguridad en los distintos casos de cruzamientos necesarios en este anteproyecto.

Tensión más elevada de la red U_s (kV)	D_{el} (m)	D_{pp} (m)
3,6	0,08	0,10
7,2	0,09	0,10
12	0,12	0,15
17,5	0,16	0,20
24	0,22	0,25

Tensión más elevada de la red U_s (kV)	D_{el} (m)	D_{pp} (m)
30	0,27	0,33
36	0,35	0,40
52	0,60	0,70
72,5	0,70	0,80
123	1,00	1,15
145	1,20	1,40
170	1,30	1,50
245	1,70	2,00
420	2,80	3,20

Donde:

- D_{el} : Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido. D_{el} puede ser tanto interna, cuando se consideran distancias del conductor a la estructura de la torre, como externas, cuando se considera una distancia del conductor a un 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.

Distancias entre conductores y a partes puestas a tierra

Este apartado corresponde al 5.4.2 de la ITC-LAT-07 citada anteriormente.

La separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos no será inferior a D_{el} con un mínimo de 0,2 m.

Por tanto, la distancia mínima será de 1,7 m para líneas de 220 kV

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

Este apartado corresponde al 5.5 de la ITC-LAT-07 citada anteriormente.

La distancia mínima de los conductores a cualquier punto del terreno, senda, vereda o superficie de agua no navegable será de:

$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} [m]$$

Con un mínimo de 6 metros.

Por tanto, la distancia mínima será de 7 metros para líneas de 220 kV.

Distancias a otras líneas eléctricas aéreas o líneas aéreas de telecomunicación

Este apartado corresponde al 5.6 de la ITC-LAT-07 citada anteriormente.

Las líneas de telecomunicación serán consideradas como de baja tensión.

En caso de cruzamiento entre líneas eléctricas aéreas, se situará a mayor altura la de tensión más elevada.

Se procurará que el cruce se efectúe en la proximidad de uno de los apoyos de la línea más elevada, pero la distancia entre los conductores de la línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la línea superior no deberá ser inferior a:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} [m]$$

Con un mínimo de:

- 2 metros para líneas de tensión hasta 45 kV.
- 3 metros para líneas de tensión superior a 45 kV y hasta 66 kV.
- 4 metros para líneas de tensión superior a 66 kV y hasta 132 kV.
- 5 metros para líneas de tensión superior a 132 kV y hasta 220 kV.
- 7 metros para líneas de tensión superior a 220 kV y hasta 400 kV.

La mínima distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas en las condiciones más desfavorables no deberá ser inferior a:

$$D_{add} + D_{pp} [m]$$

Tensión nominal de la red (kV)	D_{add} (m)
66	2,5
132	3
220	3,5
400	4

Siendo en este caso:

- $D_{add} = 3,5$ metros
- $D_{pp} = 2$ metros

Por tanto, la distancia mínima vertical entre los conductores de fase de ambas líneas en el punto de cruce será de 5,5 metros para líneas de 220 kV.

La mínima distancia vertical entre los conductores de fase de la línea superior y los cables de tierra convencionales o compuestos tierra-óptico (OPGW) de la línea inferior en el caso de que existan, no deberá de ser inferior a:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} [m]$$

Con un mínimo de 2 metros.

Por tanto, esta distancia mínima será de 3,2 metros para líneas de 220 kV.

Distancias a carreteras, ferrocarriles, tranvías y trolebuses

Este apartado corresponde a los subapartados 5.7, 5.8 y 5.9 de la ITC-LAT-07 citada anteriormente.

La distancia mínima de los conductores sobre la rasante de las carreteras o por las cabezas de los carriles de los ferrocarriles sin electrificar será de:

$$D_{add} + Del [m]$$

Con una distancia mínima de 7 metros, siendo D_{add} igual a 7,5 para líneas de categoría especial.

Por tanto, esta distancia mínima será de 9,2 metros para líneas de 220 kV.

Para ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses, la distancia mínima vertical de los conductores de la línea eléctrica, con su máxima flecha vertical, sobre el conductor más alto de todas las líneas de energía eléctrica, telefónicas y telegráficas del ferrocarril será:

$$D_{add} + Del = 3,5 + Del [m]$$

Con un mínimo de 4 metros.

Por tanto, esta distancia mínima será de 5,2 metros para líneas de 220 kV.

Distancias a ríos y canales, navegables o flotables

Este apartado corresponde al 5.11 de la ITC-LAT-07 citada anteriormente.

La distancia mínima vertical de los conductores, con su máxima flecha vertical, sobre la superficie del agua para el máximo nivel que pueda alcanzar ésta será en líneas de categoría especial de:

$$G + D_{add} + Del = G + 3,5 + Del [m]$$

siendo G el gálibo. En el caso de que no exista gálibo definido se considerará este igual a 4,7 metros.

Por tanto, esta distancia mínima será de G+5,2 metros para líneas de 220 kV.

Paso por bosques, árboles y masas de arbolado

Este apartado corresponde al 5.12.1 de la ITC-LAT-07 citada anteriormente.

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto de ramas o troncos de árboles con los conductores de una línea eléctrica aérea, deberá establecerse una zona de protección de la línea definida por la zona de servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia de seguridad a ambos lados de dicha proyección:

$$D_{add} + Del = 1,5 + Del [m]$$

Con un mínimo de 2 metros.

Por tanto, la zona de servidumbre de vuelo se verá incrementada 3,2 metros a ambos lados de su proyección para líneas de 220 kV.

Edificios, construcciones y zonas urbanas

Este apartado corresponde al 5.12.2 de la ITC-LAT-07 citada anteriormente.

Conforme a lo establecido en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, no se construirán edificios e instalaciones industriales en la servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia mínima de seguridad a ambos lados:

$$D_{add} + Del = 3,3 + Del [m]$$

Con un mínimo de 5 metros.

Entonces, para la línea de 220 kV objeto del presente anteproyecto, esta distancia será 5 m.

Análogamente, no se construirán líneas por encima de edificios e instalaciones industriales en la franja definida anteriormente.

No obstante, en los casos de mutuo acuerdo entre las partes, las distancias mínimas que deberán existir en las condiciones más desfavorables, entre los conductores de la línea eléctrica y los edificios o construcciones que se encuentren bajo ella, serán las siguientes:

- Sobre puntos accesibles a las personas:

$$5,5 + Del [m]$$

Con un mínimo de 6 metros.

Entonces, para la línea de 220 kV objeto del presente anteproyecto, esta distancia será 7,2 metros.

- Sobre puntos no accesibles a las personas:

$$3,3 + Del [m]$$

Con un mínimo de 4 metros.

Entonces, para la línea de 220 kV objeto del presente anteproyecto, esta distancia será 5 metros.

Se procurará asimismo en las condiciones más desfavorables, el mantener las anteriores distancias, en proyección horizontal, entre los conductores de la línea y los edificios y construcciones inmediatos.

9.2. RESUMEN DE DISTANCIAS

A continuación, se muestra un resumen de las distintas distancias de seguridad en los distintos casos particulares:

Distancias de aislamiento	
Distancia	Tensión nominal 220 kV
Distancia a masa (m)	1,7
Distancia a fase (m)	1,7
Distancia mínima al terreno (m)	7
Bosques y árboles (m)	3,2

Distancias verticales en cruzamientos	
Distancia mínima a	Tensión nominal 220 kV
Caminos o sendas (m)	7
Cursos de agua no navegables (m)	7
Líneas eléctricas o líneas de telecomunicación (distancia a conductores) (m)	5,5
Líneas eléctricas o líneas de telecomunicación (distancia a cables de guarda) (m)	3,2
Carreteras y ferrocarriles sin electrificar (m)	9,2
Ferrocarriles electrificados, tranvías o trolebuses (m)	5,2 a conductor más alto de todas las líneas del ferrocarril
Ríos y canales, navegables o flotables (m)	G+5,2

9.3. RELACIÓN DE CRUZAMIENTOS, PARALELISMOS Y ORGANISMOS AFECTADOS

Línea aérea:

Cruzamiento	Apoyo Inicio	Apoyo Fin	Cruzamientos	Organismos Afectados
C-1	51	52	Línea eléctrica de MT	UFD
C-2			Arroyo de Barguitas	Confederación hidrográfica del Tajo
C-3	52	53	Arroyo de Chirinos	Confederación hidrográfica del Tajo
C-4	53	54	Arroyo de la Oliva	Confederación hidrográfica del Tajo
C-5	55	56	Línea de 400 kV "ARN-MOT"	REE
C-6	57	58	Arroyo	Confederación hidrográfica del Tajo
C-7			Línea eléctrica de MT	UFD
C-8	58	59	Línea eléctrica de MT	UFD
C-9			Río Guadarrama	Confederación hidrográfica del Tajo
C-10			Vereda de la Calzadilla	Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad del Gobierno de Castilla La Mancha
C-11	59	60	Arroyo	Confederación hidrográfica del Tajo
C-12			Arroyo	Confederación hidrográfica del Tajo
C-13	61	62	Arroyo	Confederación hidrográfica del Tajo
C-14	62	63	Arroyo seco	Confederación hidrográfica del Tajo
C-15	63	64	Vereda de Lominchar	Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad del Gobierno de Castilla La Mancha
C-16	65	66	Arroyo	Confederación hidrográfica del Tajo
C-17			Línea eléctrica de MT	UFD
C-18	69	70	Arroyo del Berral	Confederación hidrográfica del Tajo
C-19	71	72	Autovía CM-41 "Autovía de la Sagra"	Dirección General de Carreteras de la Consejería de Fomento de Castilla La Mancha
C-20	73	74	Arroyo del Caño	Confederación hidrográfica del Tajo
C-21	76	77	Arroyo de la Dehesilla	Confederación hidrográfica del Tajo
C-22	77	78	Línea telefónica	Telefónica S.A.
C-23			Carretera TO-2033 (de Cedillo del Condado a Palomeque)	Dirección General de Carreteras de la Consejería de Fomento de Castilla La

Cruzamiento	Apoyo Inicio	Apoyo Fin	Cruzamientos	Organismos Afectados
				Mancha
C-24			Línea eléctrica de MT	UFD
C-25			Arroyo de los Torrejones	Confederación hidrográfica del Tajo
C-26	79	80	Arroyo de las Viñas	Confederación hidrográfica del Tajo
C-27			Línea telefónica	Telefónica S.A.
C-28	80	81	Carretera CM-4004 (de Valmojado a Yepes)	Dirección General de Carreteras de la Consejería de Fomento de Castilla La Mancha
C-29			Línea eléctrica de MT	UFD
C-30	81	82	Arroyo de Fuente Serena	Confederación hidrográfica del Tajo
C-31	82	83	Arroyo del Batán	Confederación hidrográfica del Tajo
C-32	83	84	Vereda de Palomeque	Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad del Gobierno de Castilla La Mancha
C-33	84	85	Arroyo del Prado Viejo	Confederación hidrográfica del Tajo
C-34	85	86	Arroyo de las Pozas	Confederación hidrográfica del Tajo
C-35	86	87	Arroyo de la Majada	Confederación hidrográfica del Tajo
C-36	87	88	Línea de 220 kV "TAL-VIV"	REE
C-37			Arroyo	Confederación hidrográfica del Tajo
C-38	88	89	Línea telefónica	Telefónica S.A.
C-39	89	90	Arroyo de Valseco	Confederación hidrográfica del Tajo
C-40			Línea eléctrica de MT	UFD
C-41	90	91	Línea eléctrica de MT	UFD
C-42	92	93	Arroyo Sidrillo	Confederación hidrográfica del Tajo
C-43	93	94	Autopista AP-41	Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana
C-44	96	97	Arroyo Overa	Confederación hidrográfica del Tajo
C-45	98	99	Arroyo de San Blás y del Carcavón	Confederación hidrográfica del Tajo
C-46	110	111	Línea eléctrica	I-DE Distribución de Electricidad
C-47	PAS 116	117	Línea eléctrica de 66 kV (D.C.)	I-DE Distribución de Electricidad
C-48	120	121	Arroyo de los Barrancos	Confederación hidrográfica del Tajo
C-49	121	122	Línea eléctrica	I-DE Distribución de Electricidad
C-50	124	125	Carretera M-410	Consejería de Transportes, Movilidad e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid
C-51	125	126	Línea eléctrica	I-DE Distribución de Electricidad
C-52	127	128	Línea de 400 kV "MOR-VIV"	REE
C-53	128	129	Línea de 400 kV "GAL-MOR"	REE
C-54			Colada del camino de Monte de Batres	Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad de la Comunidad de Madrid
C-55	129	130	Línea eléctrica de BT	I-DE Distribución de Electricidad
C-56			Línea eléctrica de MT (D.C.)	I-DE Distribución de Electricidad
C-57			Línea telefónica	Telefónica S.A.
C-58	130	131	Carretera M-413 (de Fuenlabrada a la A-5)	Consejería de Transportes, Movilidad e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid
C-59			Línea eléctrica de MT	I-DE Distribución de Electricidad

Línea subterránea:

- Tramo 2 de subterránea:

Cruzamiento	Vértice Inicio	Vértice Fin	Cruzamientos	Organismos Afectados
C-10	30	31	Línea eléctrica	I-DE Distribución de Electricidad
C-11	32	33	Carretera M-404	Consejería de Transportes, Movilidad e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid

- Tramo 3 de subterránea:

Cruzamiento	Vértice Inicio	Vértice Fin	Cruzamientos	Organismos Afectados
C-12	17	18	Línea eléctrica	I-DE Distribución de Electricidad
C-13	23	24	Línea eléctrica	I-DE Distribución de Electricidad
C-14	29	30	Línea eléctrica	I-DE Distribución de Electricidad

10. ORGANISMOS AFECTADOS

A continuación, se presenta un listado resumen de los organismos afectados por la presente L/220 kV Camarena - Moraleja REE 220 (Tramo AP 50 - ST Moraleja REE 220).

- ADIF
- Ayuntamiento de Chozas de Canales (Toledo)
- Ayuntamiento de Lominchar (Toledo)
- Ayuntamiento de Palomeque (Toledo)
- Ayuntamiento de Cedillo del Condado (Toledo)
- Ayuntamiento de El Viso de San Juan (Toledo)
- Ayuntamiento de Carranque (Toledo)
- Ayuntamiento de Batres (Madrid)
- Ayuntamiento de Serranillos del Valle (Madrid)
- Ayuntamiento de Griñón (Madrid)
- Ayuntamiento de Moraleja de Enmedio (Madrid)
- Confederación hidrográfica del Tajo
- Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad de la Comunidad de Madrid
- Consejería de Transportes, Movilidad e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid
- Dirección General de Carreteras de la Consejería de Fomento de Castilla la Mancha
- Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad del Gobierno de Castilla La Mancha
- I-DE Distribución de Electricidad

- UFD Distribución Electricidad, S.A.
- REE
- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana
- Subdirección General de Patrimonio del Ministerio de Defensa por la afección a la servidumbre aeronáutica de la Base Aérea de Getafe
- Telefónica S.A.
- Canal de Isabel II, S.A.
- Madrileña Red de Gas, S.A.

11. CONCLUSIÓN

Considerando expuestas en esta memoria del Anteproyecto de L/220 kV Camarena – Moraleja REE 220 (Tramo AP 50 – ST Moraleja REE 220), todas las razones que justifican la construcción de la misma, se espera sea concedida **la Autorización Administrativa Previa** de acuerdo con la ley 24/2013 de 26 de diciembre del Sector Eléctrico.

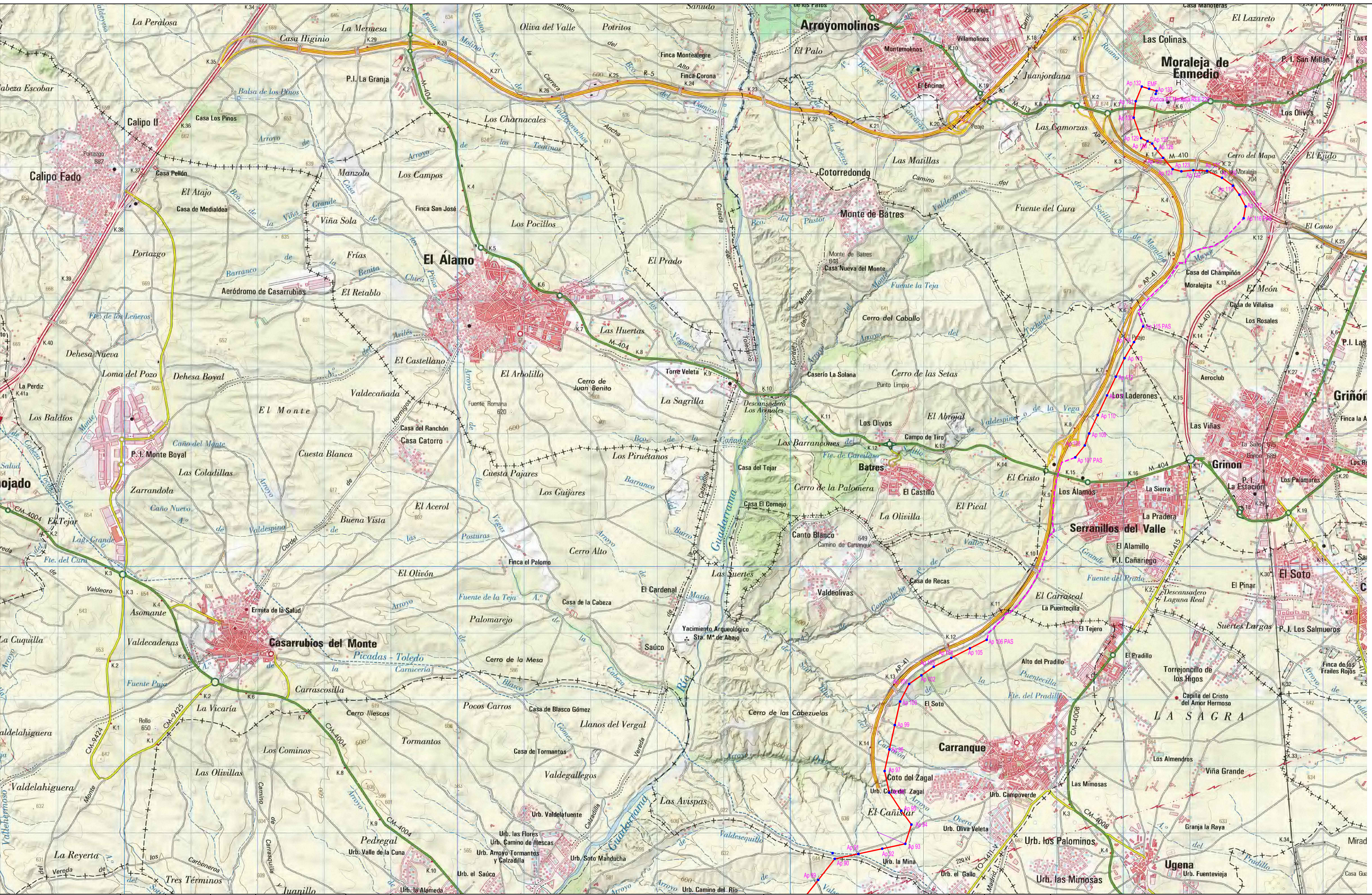
Madrid, abril de 2022

El Ingeniero Industrial

Dña. Teresa Gallardo Flores

Colegiado Nº 19776

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid (COIM)



Ingeniera Industrial y del ICAI

00	Marzo 2022	Primera Edición	DMM	IEG	MIBG
Rev.	Fecha	Descripción	Dibujado	Comprobado	Aprobado

Dña. M. Inmaculada Blázquez García

Colegiada Nº 3694/2924

LEVENDA

- LÍNEA AÉREA

- LÍNEA SUBTERRANEA

osprel

ESCALA: 1/25.000

TAMAÑO: A1

PROMOTOR:

Energy

ESCALA: 1/25.000

TAMAÑO: A1

PROMOTOR:

SITUACIÓN:

TÍTULO DEL PLANO:

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE EJECUCIÓN

PLANTA SITUACIÓN

L/220 KV CAMARENA - MORALEJA REE 220
(TRAMO AP 50 - ST MORALEJA REE 220)

Nº HOJA

Rev.

2 de 2

R0

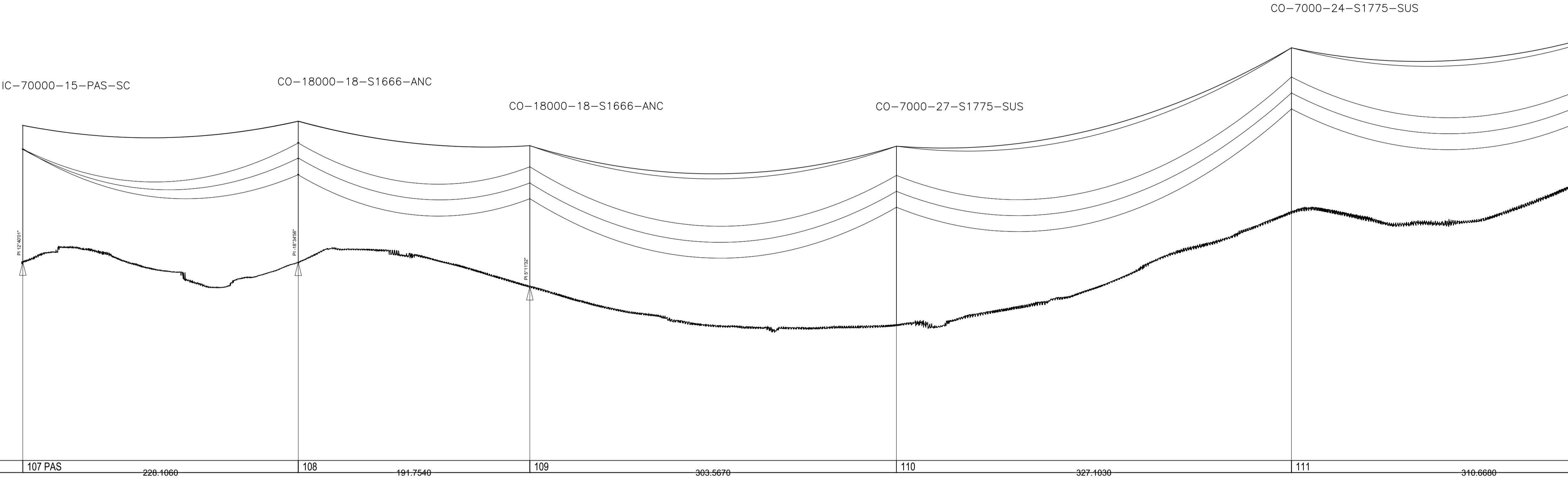
NÚMERO DEL PLANO:

MT-004.012.22_0-1001

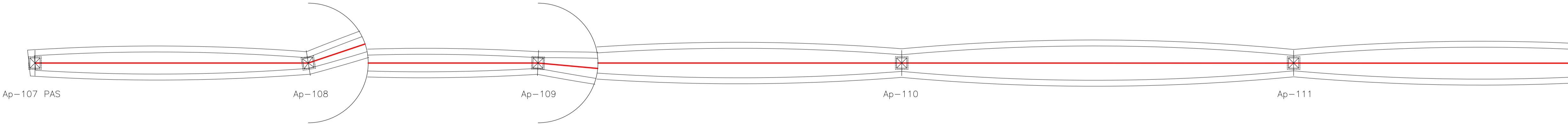


COORDENADAS U.T.M.	
X	424423,09
Y	4451819,41
Z	651,18

COORDENADAS U.T.M.	
X	424488,64
Y	4451999,61
Z	646,14

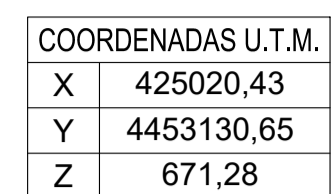


PLANO DE COMPARACIÓN Y ESTACIONES
N.º DE APOYO Y LONGITUD DE VANOS

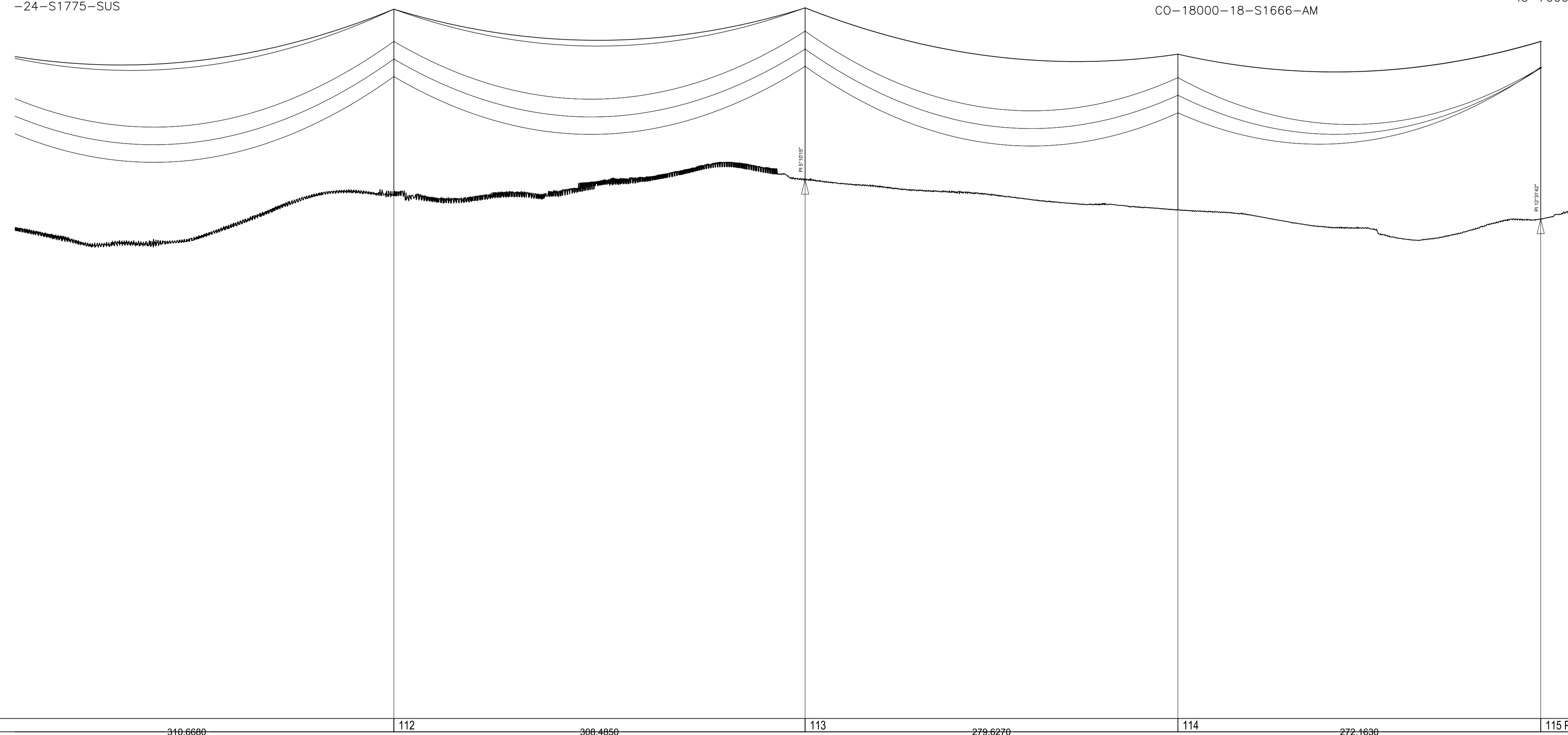


PROVINCIA DE TOLEDO
TÉRMINO MUNICIPAL DE UGENA

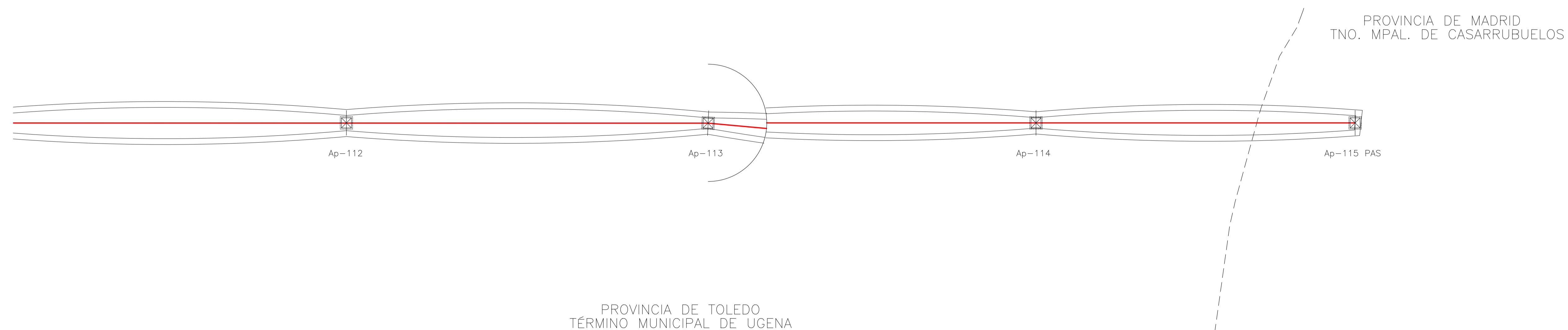
Ingeniera Industrial y del ICAI									ospräl	ESCALA: 1/25.000	SITUACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN		
										TAMAÑO: A1	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA SITUACIÓN		
										PROMOTOR:	TÍTULO DEL PROYECTO: L/220 kV CAMARENA - MORALEJA REE 220 (TRAMO AP 50 - ST MORALEJA REE 220)		Nº HOJA 18 de 22
											Rev. R0		NÚMERO DEL PLANO: MT-004.012.22_0-1002
	00	Marzo 2022	Primera Edición	DMM	IEG	MIBG							
Dña. M. Inmaculada Blázquez García Colegiada Nº 3694/2924	Rev.	Fecha	Descripción	Dibujado	Comprobado	Aprobado							




IC-70000-20-PAS-SC

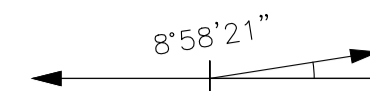
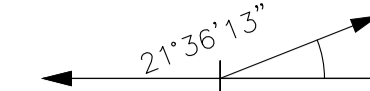
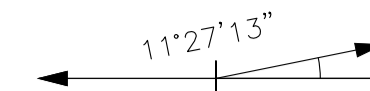
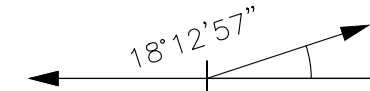
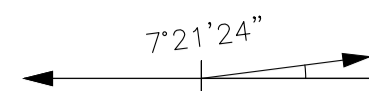
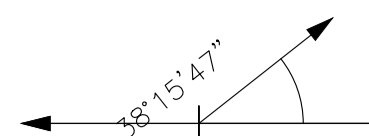


PLANO DE COMPARACIÓN Y ESTACIONES	
N.º DE APOYO Y LONGITUD DE VANOS	



Ingeniera Industrial y del ICAI						
Dña. M. Inmaculada Blázquez García Colegiada Nº 3694/2924	00	Marzo 2022	Primera Edición	DMM	IEG	MIBG
	Rev.	Fecha	Descripción	Dibujado	Comprobado	Aprobado

	ESCALA: 1/25.000	SITUACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN					
	TAMAÑO: A1	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA SITUACIÓN					
	PROMOTOR:			TÍTULO DEL PROYECTO:		Nº HOJA	Rev.
				L/220 kV CAMARENA - MORALEJA REE 220 (TRAMO AP 50 - ST MORALEJA REE 220)		19 de 22	R0
						NÚMERO DEL PLANO: MT-004.012.22_0-1002	



COORDENADAS U.T.M.	
X	426839,82
Y	4455409,07
Z	690,16

CO-18000-21-S1666-ANC

COORDENADAS U.T.M.	
X	426744,75
Y	4455585,76
Z	694,59

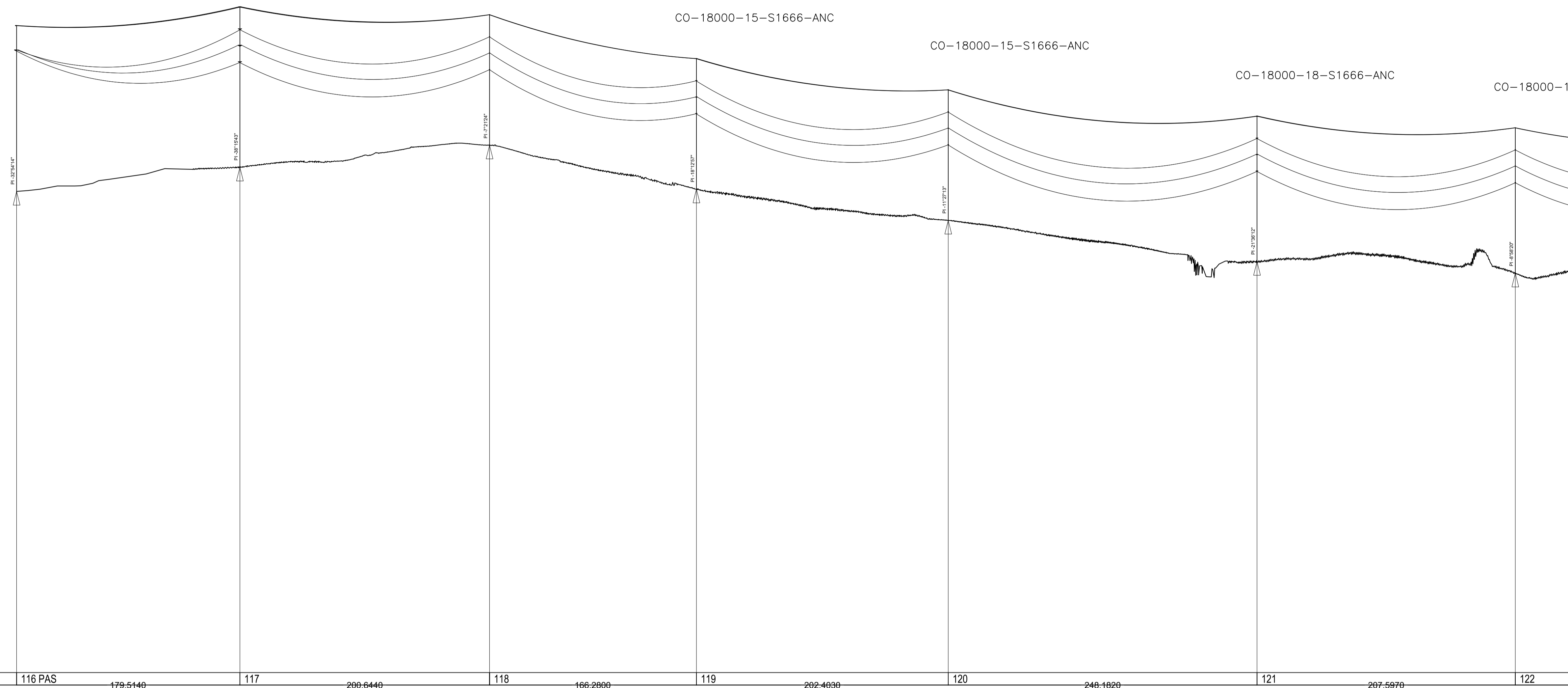
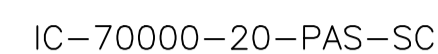
CO-18000-15-S1666-ANC

COORDENADAS U.T.M.	
X	426647,85
Y	4455720,89
Z	685,77

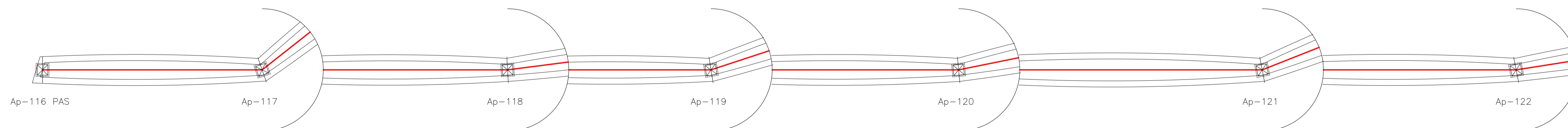
COORDENADAS U.T.M	
X	426484,40
Y	4455840,27
Z	679,50

COORDENADAS U.T.M	
X	426258,91
Y	4455943,93
Z	671,23

COORDENADAS U.T.M	
X	426051,61
Y	4455955,10
Z	668,89

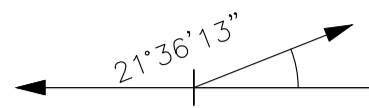


PLANO DE COMPARACIÓN Y ESTACIONES	
N.º DE APOYO Y LONGITUD DE VANOS	

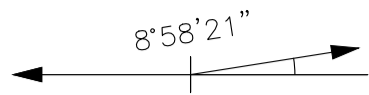


PROVINCIA DE MADRID
TNO. MPAL. DE CASARRUBUELOS

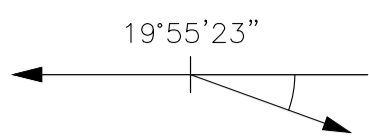
[illegible]



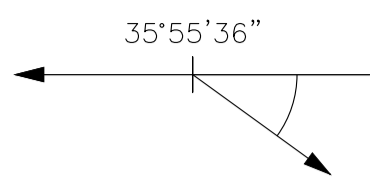
COORDENADAS U.T.M.	
X	426258,91
Y	4455943,93
Z	671,23



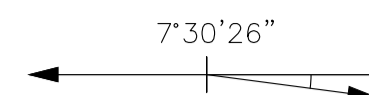
COORDENADAS U.T.M.	
X	426051,61
Y	4455955,10
Z	668,89



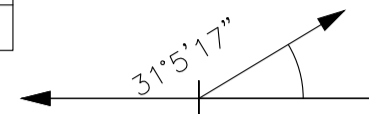
COORDENADAS U.T.M.	
X	425874,01
Y	4455936,79
Z	669,19



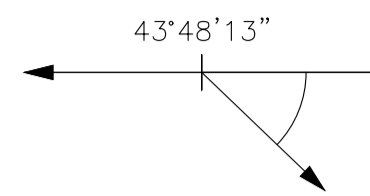
COORDENADAS U.T.M.	
X	425743,34
Y	4455969,46
Z	672,04



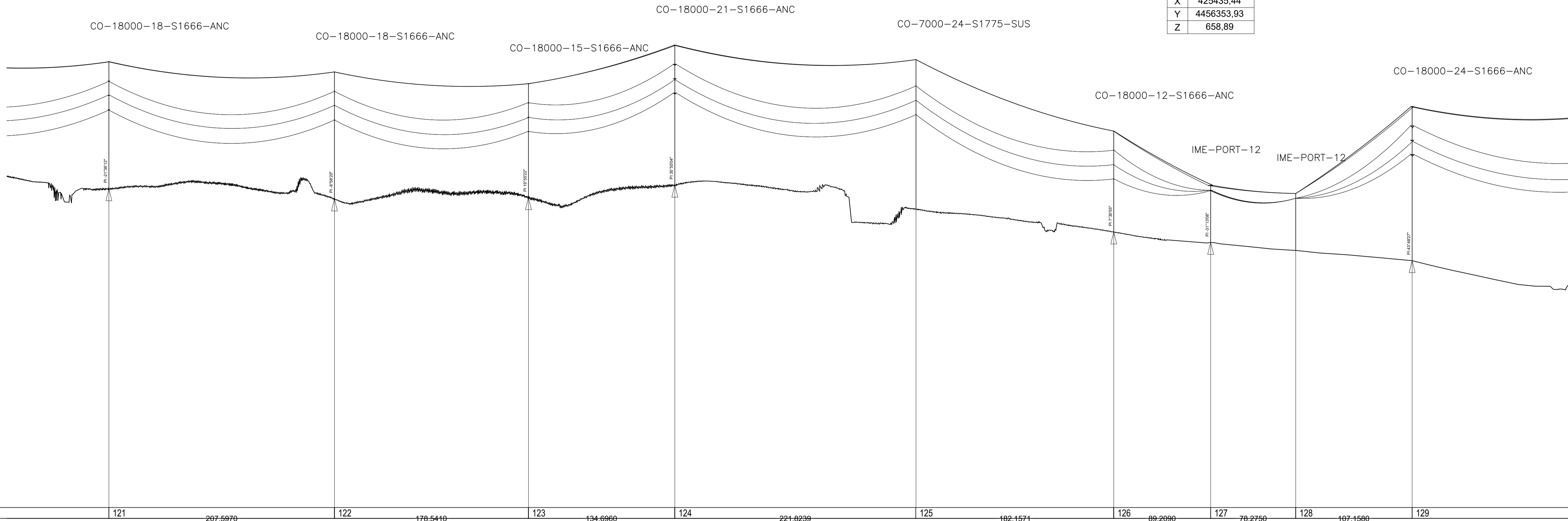
COORDENADAS U.T.M.	
X	425483,41
Y	4456278,72
Z	661,30



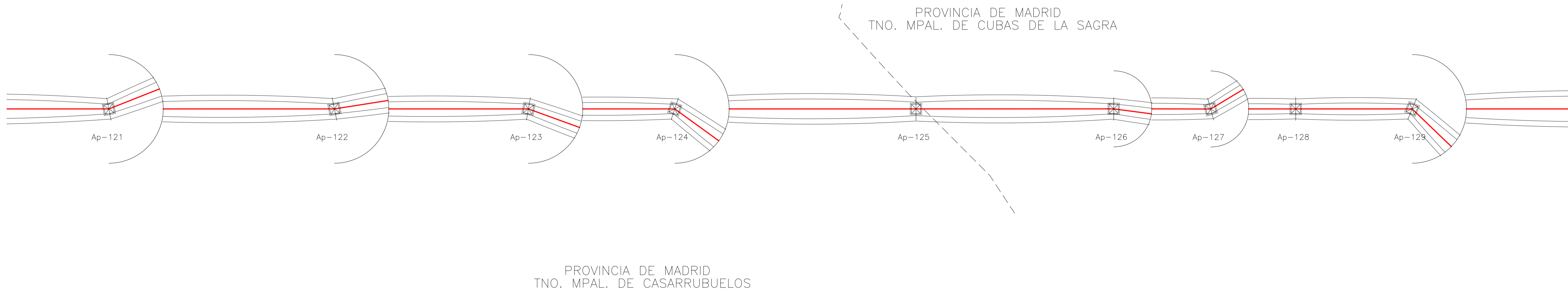
COORDENADAS U.T.M.	
X	425435,44
Y	4456353,93
Z	658,89

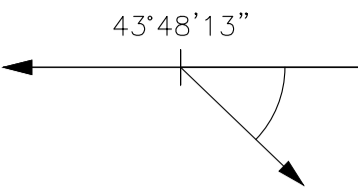


COORDENADAS U.T.M.	
X	425269,13
Y	4456435,95
Z	654,71

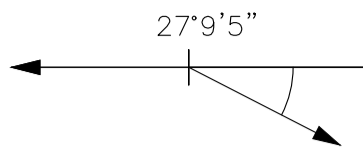


PLANO DE COMPARACIÓN Y ESTACIONES
N.º DE APOYO Y LONGITUD DE VANOS

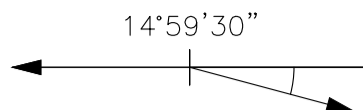




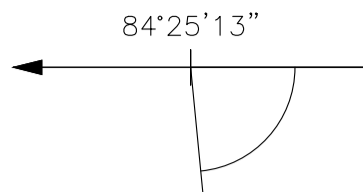
COORDENADAS U.T.M.	
X	425269,13
Y	4456435,95
Z	654,71



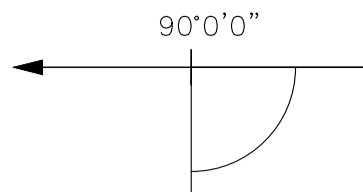
COORDENADAS U.T.M.	
X	425157,69
Y	4456743,09
Z	657,59



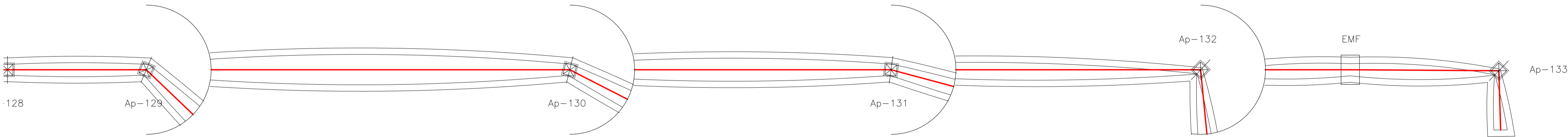
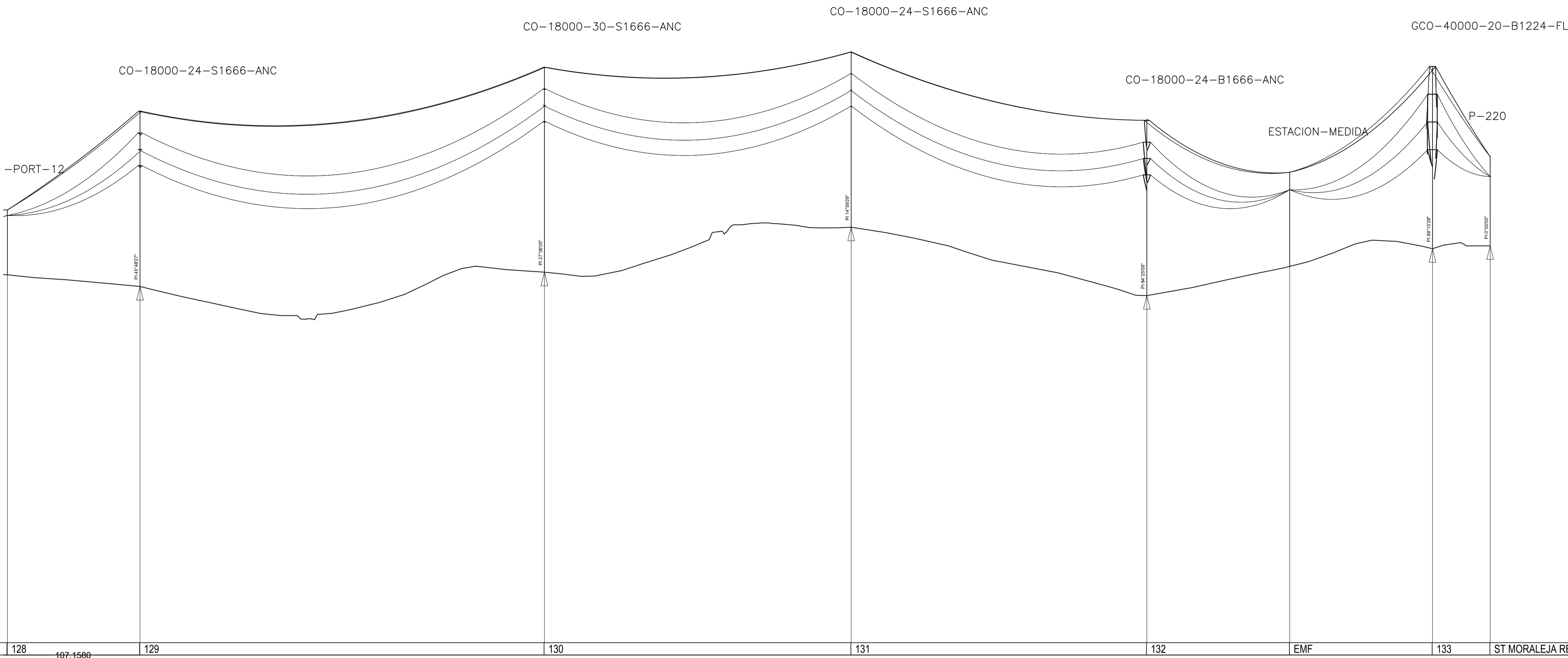
COORDENADAS U.T.M.	
X	425188,79
Y	4456989,00
Z	666,68



COORDENADAS U.T.M.	
X	425279,05
Y	4457210,16
Z	652,86

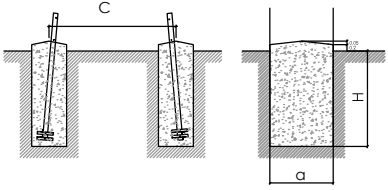
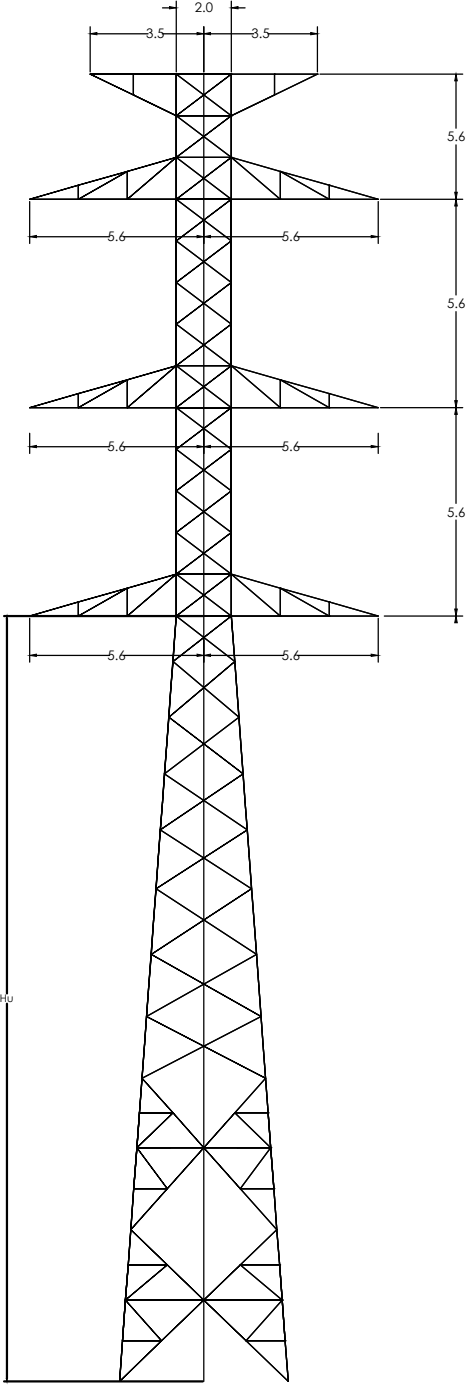


COORDENADAS U.T.M.	
X	425500,25
Y	4457144,13
Z	662,34





PROVINCIA DE MADRID
TÉRMINO MUNICIPAL DE CUBAS DE LA SAGRA

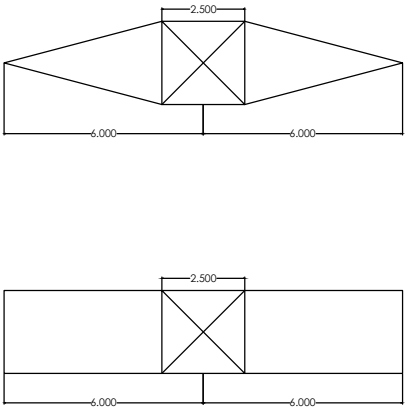
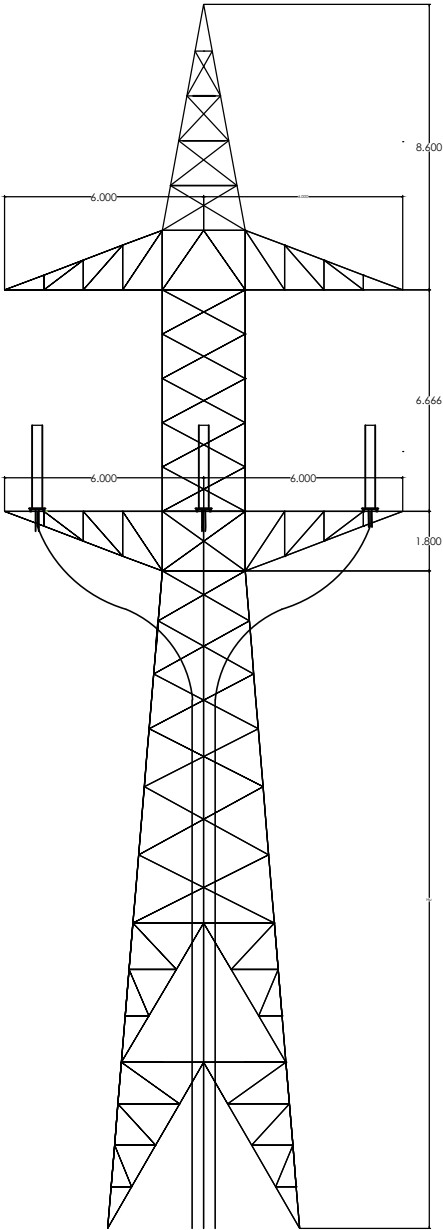
GCO-40000-N1224





Consideraciones Particularres Torres		
MATERIALES	Características Mecánicas	S355J0 y S275JR según UNE-EN-10025
	Características Dimensionales	Perfiles de alas iguales según UNE-EN-10056 / Chapas de acero laminadas en caliente UNE-EN-10029
	Galvanización	EN-1461 / EN-10684
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	ASCE 10-15	
TORNILLOS	R.D. 223 / 08	
SOFTWARE DE CÁLCULO	TOWER & PLS-CADD version 16.20 (Power Line Systems, Inc.)	

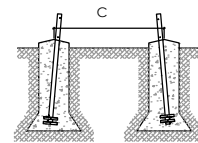
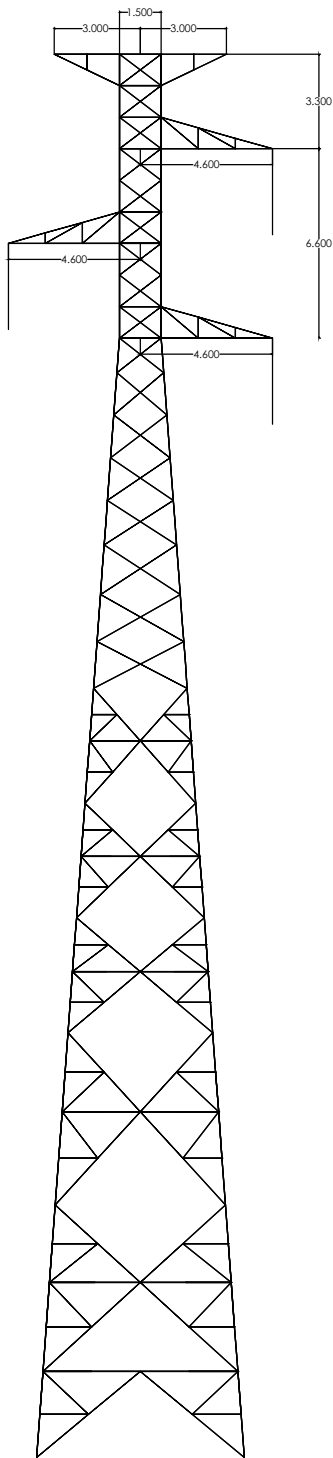
				01	Marzo 2022	IEG	DMM	IEG	MIBG	
				Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado	
Ingeniera Industrial y del ICAI		ESCALA:	S/E	SITUACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN						
		TAMAÑO:	A4	TÍTULO DEL PLANO: APOYOS Y CIMENTACIONES						
	PROMOTOR:				TÍTULO DEL PROYECTO: L/220 kV CAMARENA - MORALEJA REE 220 (TRAMO AP 50 - ST MORALEJA REE 220) APOYOS TIPO (GCO-40000-N1224)				Nº HOJA 1 de 6	Rev. R1
					NÚMERO DEL PLANO: MT-004.012.22_0-1003					

IC-70000-PAS





				01	Marzo 2022	IEG	DMM	IEG	MIBG	
				Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado	
Ingeniera Industrial y del ICAI		ESCALA:	S/E	SITUACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN						
		TAMAÑO:	A4	TÍTULO DEL PLANO: APOYOS Y CIMENTACIONES						
	Dña. M. Inmaculada Blázquez García Colegiada Nº 3694/2924		PROMOTOR:		TÍTULO DEL PROYECTO: L/220 kV CAMARENA - MORALEJA REE 220 (TRAMO AP 50 - ST MORALEJA REE 220) APOYOS TIPO (IC-70000-PAS)				Nº HOJA 2 de 6	Rev. R1
							NÚMERO DEL PLANO: MT-004.012.22_0-1003			

CO-7000-S1775

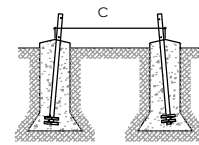
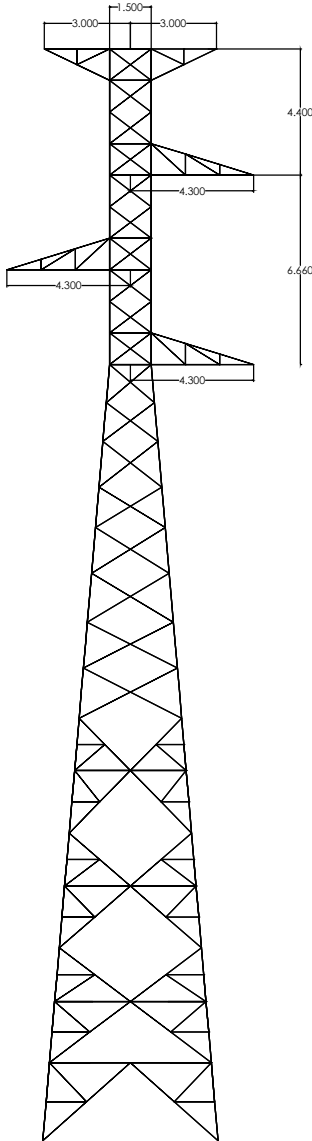


CO-7000-S1775		
Denominación Torre	Hu (m)	Separación entre centro de Cimentaciones "C" (m)
CO-7000-12	12	3,49
CO-7000-15	15	3,93
CO-7000-18	18	4,38
CO-7000-21	21	4,83
CO-7000-24	24	5,30
CO-7000-27	27	5,72
CO-7000-30	30	6,20
CO-7000-33	33	6,61
CO-7000-36	36	7,06
CO-7000-39	39	7,51

Consideraciones Particularres Torres		
MATERIALES	Características Mecánicas	S355J0 y S275JR según UNE-EN-10025
	Características Dimensionales	Perfiles de alas iguales según UNE-EN-10056 / Chapas de acero laminadas en caliente UNE-EN-10029
	Galvanización	EN-1461 / EN-10684
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	ASCE 10-15	
TORNILLOS	R.D. 223 / 08	
SOFTWARE DE CÁLCULO	TOWER & PLS-CADD version 16.20 (Power Line Systems, Inc.)	



				01	Marzo 2022	IEG	DMM	IEG	MIBG	
				Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado	
Ingeniera Industrial y del ICAI		ESCALA:	S/E	SITUACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN						
		TAMAÑO:	A4	TÍTULO DEL PLANO: APOYOS Y CIMENTACIONES						
	PROMOTOR:		TÍTULO DEL PROYECTO:						Nº HOJA	Rev.
			L/220 kV CAMARENA - MORALEJA REE 220 (TRAMO AP 50 - ST MORALEJA REE 220)						3 de 6	R1
			APOYOS TIPO (CO-7000 S1775)						NÚMERO DEL PLANO: MT-004.012.22_0-1003	
Dña. M. Inmaculada Blázquez García Colegiada Nº 3694/2924										

CO-18000 S1666

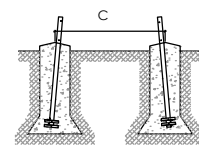
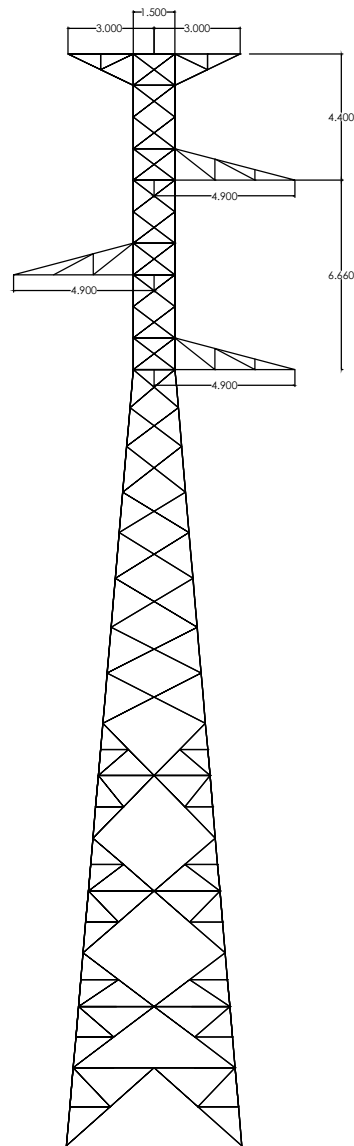


CO-18000-S1666		
Denominación Torre	Hu (m)	Separación entre centro de Cimentaciones "C" (m)
CO-18000-12	12	3,80
CO-18000-15	15	4,32
CO-18000-18	18	4,85
CO-18000-21	21	5,35
CO-18000-24	24	5,92
CO-18000-27	27	6,40
CO-18000-30	30	6,95
CO-18000-33	33	7,43
CO-18000-36	36	7,97
CO-18000-39	39	8,50

Consideraciones Particularres Torres		
MATERIALES	Características Mecánicas	S355J0 y S275JR según UNE-EN-10025
	Características Dimensionales	Perfiles de alas iguales según UNE-EN-10056 / Chapas de acero laminadas en caliente UNE-EN-10029
	Galvanización	EN-1461 / EN-10684
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	ASCE 10-15	
TORNILLOS	R.D. 223 / 08	
SOFTWARE DE CÁLCULO	TOWER & PLS-CADD version 16.20 (Power Line Systems, Inc.)	



				01	Marzo 2022	IEG	DMM	IEG	MIBG
				Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado
Ingeniera Industrial y del ICAI		ESCALA:	S/E	SITUACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN					
		TAMAÑO:	A4	TÍTULO DEL PLANO: APOYOS Y CIMENTACIONES					
	PROMOTOR:		TÍTULO DEL PROYECTO:				Nº HOJA	Rev.	
	L/220 kV CAMARENA - MORALEJA REE 220 (TRAMO AP 50 - ST MORALEJA REE 220)				4 de 6	R1			
	APOYOS TIPO (CO-18000 S1666)				NÚMERO DEL PLANO: MT-004.012.22_0-1003				
Dña. M. Inmaculada Blázquez García Colegiada Nº 3694/2924									

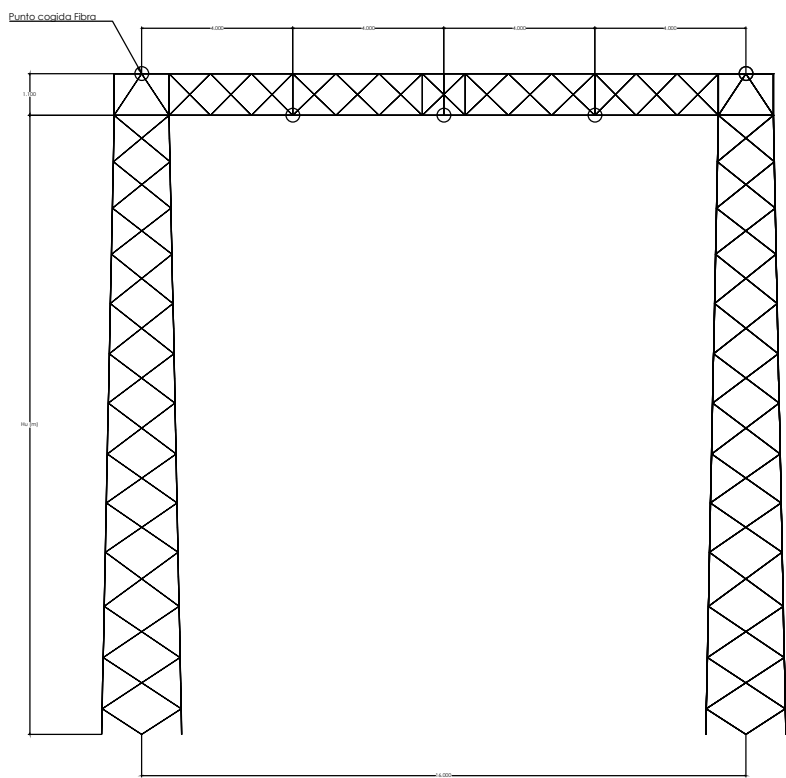
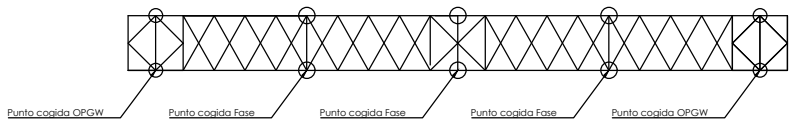
CO-33000 S1886





CO-33000 N3886		
Denominación Torre	Hu (m)	Separación entre centro de Cimentaciones "C" (m)
CO-33000-12	12	3,80
CO-33000-15	15	4,32
CO-33000-18	18	4,85
CO-33000-21	21	5,35
CO-33000-24	24	5,92
CO-33000-27	27	6,40
CO-33000-30	30	6,95
CO-33000-33	33	7,43
CO-33000-36	36	7,97
CO-33000-39	39	8,50

Consideraciones Particularres Torres		
MATERIALES	Características Mecánicas	S355J0 y S275JR según UNE-EN-10025
	Características Dimensionales	Perfiles de alas iguales según UNE-EN-10056 / Chapas de acero laminadas en caliente UNE-EN-10029
	Galvanización	EN-1461 / EN-10684
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	ASCE 10-15	
TORNILLOS	R.D. 223 / 08	
SOFTWARE DE CÁLCULO	TOWER & PLS-CADD version 16.20 (Power Line Systems, Inc.)	

				01	Marzo 2022	IEG	DMM	IEG	MIBG
				Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado
Ingeniera Industrial y del ICAI		ESCALA:	S/E	SITUACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN					
		TAMAÑO:	A4	TÍTULO DEL PLANO: APOYOS Y CIMENTACIONES					
	PROMOTOR:			TÍTULO DEL PROYECTO:				Nº HOJA	Rev.
	L/220 kV CAMARENA - MORALEJA REE 220 (TRAMO AP 50 - ST MORALEJA REE 220)				5 de 6	R1			
	APOYOS TIPO (CO-33000 S1886)				NÚMERO DEL PLANO: MT-004.012.22_0-1003				



Hu(m)
10
12

				01	Marzo 2022	IEG	DMM	IEG	MIBG	
				Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado	
Ingeniera Industrial y del ICAI		ESCALA:	S/E	SITUACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN						
		TAMAÑO:	A4	TÍTULO DEL PLANO: APOYOS Y CIMENTACIONES						
	Dña. M. Inmaculada Blázquez García Colegiada Nº 3694/2924		PROMOTOR:	TÍTULO DEL PROYECTO: L/220 kV CAMARENA - MORALEJA REE 220 (TRAMO AP 50 - ST MORALEJA REE 220) APOYOS TIPO (PORTICO CRUZAMIENTO)					Nº HOJA 6 de 6	Rev. R1
								NÚMERO DEL PLANO: MT-004.012.22_0-1003		

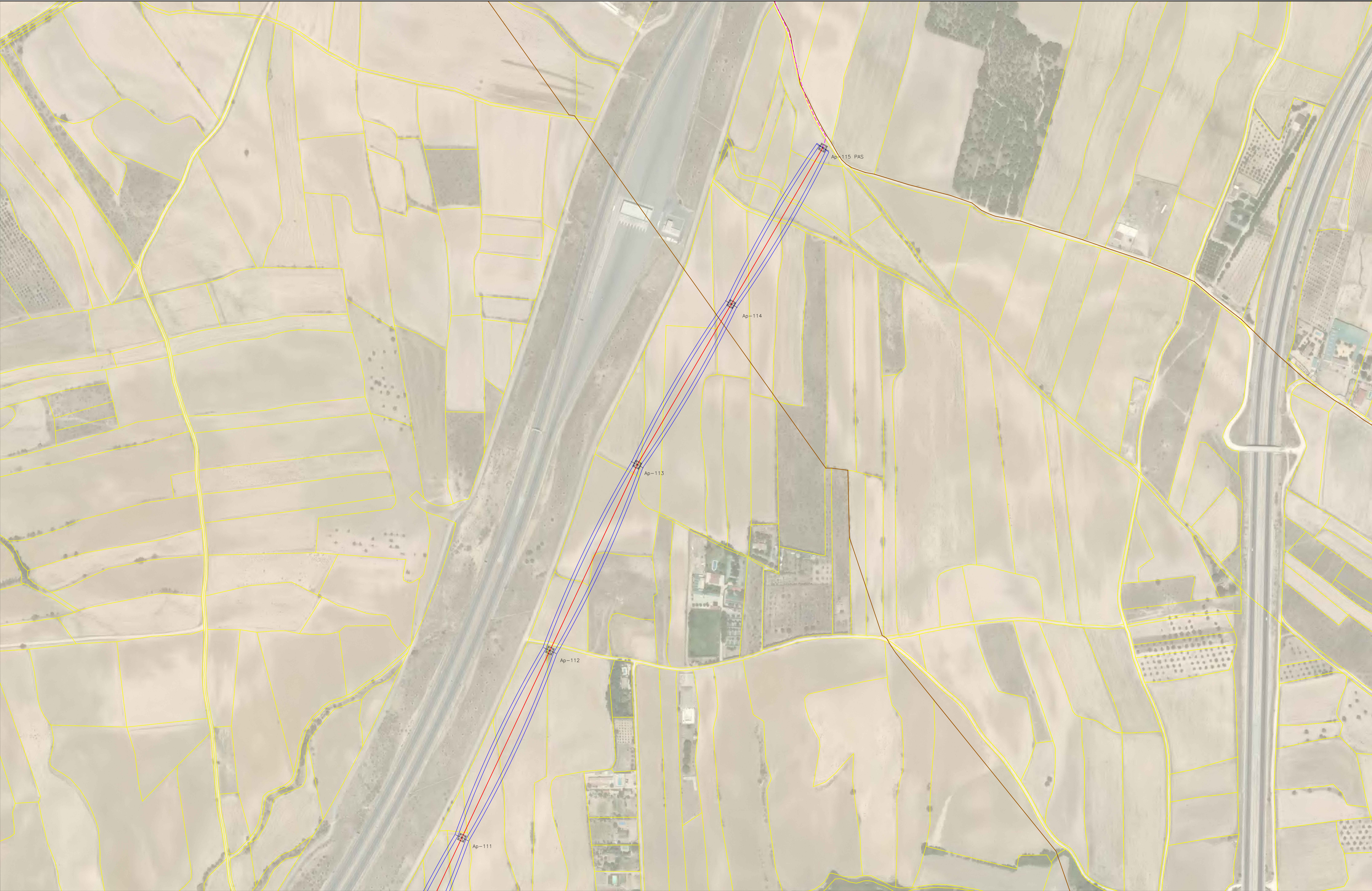


Ingeniera Industrial y del ICAI						
	00	Marzo 2022	Primera Edición	DMM	IEG	MIBG
	Rev.	Fecha	Descripción	Dibujado	Comprobado	Aprobado

LEYENDA DE ACCESOS	
- ACCESO POR CAMINOS PUBLICOS EXISTENTES	
- ACCESO POR CAMINOS PRIVADOS EXISTENTES	
- ACCESO A TRAVÉS DE PISTA NUEVA	
- ACCESO POR CAMINO A MEJORAR	
- ACCESO SOLO RODADURA POR PARCELA	

	ESCALA: 1/25.000	SITUACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN	
	TAMAÑO: A1	TÍTULO DEL PLANO: PLANO CATASTRAL Y ACCESOS	
	PROMOTOR:	TÍTULO DEL PROYECTO:	Nº HOJA 13 de 16
		L/220 KV CAMARENA - MORALEJA REE 220 (TRAMO AP 50 - ST MORALEJA REE 220)	Rev. R0

NÚMERO DEL PLANO: MT-004.012.22_0-1004	
--	--



Ingeniera Industrial y del ICAI						
	00	Marzo 2022	Primera Edición	DMM	IEG	MIBG
	Rev.	Fecha	Descripción	Dibujado	Comprobado	Aprobado

LEYENDA DE ACCESOS	
- ACCESO POR CAMINOS PUBLICOS EXISTENTES	
- ACCESO POR CAMINOS PRIVADOS EXISTENTES	
- ACCESO A TRAVÉS DE PISTA NUEVA	
- ACCESO POR CAMINO A MEJORAR	
- ACCESO SOLO RODADURA POR PARCELA	



	ESCALA: 1/25.000	SITUACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN	
	TAMAÑO: A1	TÍTULO DEL PLANO: PLANO CATASTRAL Y ACCESOS	
	PROMOTOR:	TÍTULO DEL PROYECTO:	
		L/220 KV CAMARENA - MORALEJA REE 220 (TRAMO AP 50 - ST MORALEJA REE 220)	

Nº HOJA	Rev.
14 de 16	R0
NÚMERO DEL PLANO: MT-004.012.22_0-1004	



Ingeniera Industrial y del ICAI								<div>LEYENDA DE ACCESOS</div> <ul style="list-style-type: none">- ACCESO POR CAMINOS PUBLICOS EXISTENTES- ACCESO POR CAMINOS PRIVADOS EXISTENTES- ACCESO A TRAVÉS DE PISTA NUEVA- ACCESO POR CAMINO A MEJORAR- ACCESO SOLO RODADURA POR PARCELA	<div>ospræl</div> <div>PROMOTOR: QEnergy</div>	ESCALA: 1/25.000	SITUACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN		
										TAMAÑO: A1	TÍTULO DEL PLANO: PLANO CATASTRAL Y ACCESOS		
											TÍTULO DEL PROYECTO: L/220 KV CAMARENA - MORALEJA REE 220 (TRAMO AP 50 - ST MORALEJA REE 220)	Nº HOJA 15 de 16	Rev. R0
												NÚMERO DEL PLANO: MT-004.012.22_0-1004	
	00	Marzo 2022	Primera Edición	DMM	IEG	MIBG							
Rev.	Fecha	Descripción	Dibujado	Comprobado	Aprobado								



Ingeniera Industrial y del ICAI							LEYENDA DE ACCESOS - ACCESO POR CAMINOS PUBLICOS EXISTENTES - ACCESO POR CAMINOS PRIVADOS EXISTENTES - ACCESO A TRAVÉS DE PISTA NUEVA - ACCESO POR CAMINO A MEJORAR - ACCESO SOLO RODADURA POR PARCELA			ESCALA: 1/25.000	SITUACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN		
										TAMAÑO: A1	TÍTULO DEL PLANO: PLANO CATASTRAL Y ACCESOS		
											TÍTULO DEL PROYECTO: L/220 kV CAMARENA - MORALEJA REE 220 (TRAMO AP 50 - ST MORALEJA REE 220)		
	00	Marzo 2022	Primera Edición	DMM	IEG	MIBG						Nº HOJA 16 de 16	Rev. R0
	Rev.	Fecha	Descripción	Dibujado	Comprobado	Aprobado						NÚMERO DEL PLANO: MT-004.012.22_0-1004	
	Dña. M. Inmaculada Blázquez García Colegiada Nº 3694/2924												



Ingeniera Industrial y del ICAI								LEYENDA DE ACCESOS - ACCESO POR CAMINOS PUBLICOS EXISTENTES - ACCESO POR CAMINOS PRIVADOS EXISTENTES - ACCESO A TRAVÉS DE PISTA NUEVA - ACCESO POR CAMINO A MEJORAR - ACCESO SOLO RODADURA POR PARCELA		ESCALA: 1/25.000 TAMAÑO: A1	SITUACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN TÍTULO DEL PLANO: PLANO GENERAL SUBTERRÁNEA	PROMOTOR:	TÍTULO DEL PROYECTO: L/220 KV CAMARENA - MORALEJA REE 220 (TRAMO AP 50 - ST MORALEJA REE 220)	Nº HOJA 1 de 5 Rev. R0	NÚMERO DEL PLANO: MT-004.012.22_0-1005
	00	Marzo 2022	Primera Edición	DMM	IEG	MIBG									
	Rev.	Fecha	Descripción	Dibujado	Comprobado	Aprobado									



Ingeniera Industrial y del ICAI								<div>LEYENDA DE ACCESOS</div> <ul style="list-style-type: none">- ACCESO POR CAMINOS PUBLICOS EXISTENTES- ACCESO POR CAMINOS PRIVADOS EXISTENTES- ACCESO A TRAVÉS DE PISTA NUEVA- ACCESO POR CAMINO A MEJORAR- ACCESO SOLO RODADURA POR PARCELA	<div>ospral</div> <div>PROMOTOR: QEnergy</div>	ESCALA: 1/25.000	SITUACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN	
										TAMAÑO: A1	TÍTULO DEL PLANO: PLANO GENERAL SUBTERRÁNEA	
										TÍTULO DEL PROYECTO:		
	00	Marzo 2022	Primera Edición	DMM	IEG	MIBG				Nº HOJA 2 de 5 Rev. R0		
	Rev.	Fecha	Descripción	Dibujado	Comprobado	Aprobado				NÚMERO DEL PLANO: MT-004.012.22_0-1005		

L/220 KV CAMARENA - MORALEJA REE 220
(TRAMO AP 50 - ST MORALEJA REE 220)



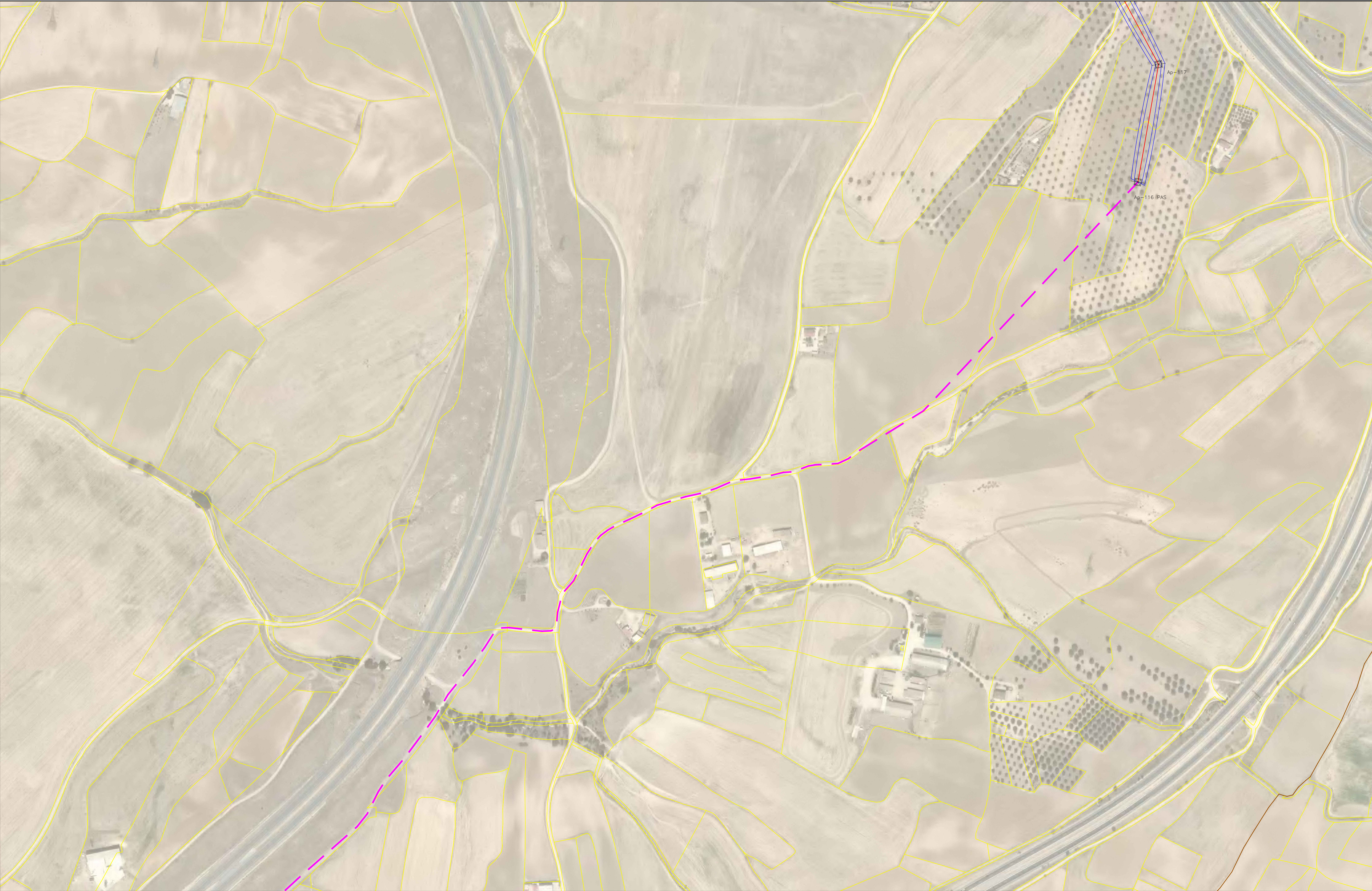
Ingeniera Industrial y del ICAI							<div>LEYENDA DE ACCESOS</div> <div><div>- ACCESO POR CAMINOS PUBLICOS EXISTENTES</div><div>- ACCESO POR CAMINOS PRIVADOS EXISTENTES</div><div>- ACCESO A TRAVÉS DE PISTA NUEVA</div><div>- ACCESO POR CAMINO A MEJORAR</div><div>- ACCESO SOLO RODADURA POR PARCELA</div></div> <div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div>	<div>ospral</div> <div>PROMOTOR:</div> <div><div>QEnergy</div></div>	ESCALA: 1/25.000	SITUACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN			
	TAMAÑO: A1	TÍTULO DEL PLANO: PLANO GENERAL SUBTERRÁNEA											
	TÍTULO DEL PROYECTO: L/220 kV CAMARENA - MORALEJA REE 220 (TRAMO AP 50 - ST MORALEJA REE 220)				Nº HOJA 3 de 5	Rev. R0							
					NÚMERO DEL PLANO: MT-004.012.22_0-1005								
Dña. M. Inmaculada Blázquez García Colegiada Nº 3694/2924	00	Marzo 2022	Primera Edición	DMM	IEG	MIBG							
	Rev.	Fecha	Descripción	Dibujado	Comprobado	Aprobado							



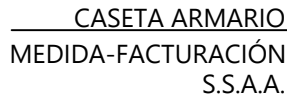
Ingeniera Industrial y del ICAI								<div>LEYENDA DE ACCESOS</div> <ul style="list-style-type: none">- ACCESO POR CAMINOS PUBLICOS EXISTENTES- ACCESO POR CAMINOS PRIVADOS EXISTENTES- ACCESO A TRAVÉS DE PISTA NUEVA- ACCESO POR CAMINO A MEJORAR- ACCESO SOLO RODADURA POR PARCELA	<div>ospräl</div> <div>PROMOTOR: QEnergy</div>	ESCALA: 1/25.000	SITUACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN	
										TAMAÑO: A1	TÍTULO DEL PLANO: PLANO GENERAL SUBTERRÁNEA	
											TÍTULO DEL PROYECTO:	
	00	Marzo 2022	Primera Edición	DMM	IEG	MIBG				Nº HOJA 4 de 5 Rev. R0		
	Rev.	Fecha	Descripción	Dibujado	Comprobado	Aprobado				NÚMERO DEL PLANO: MT-004.012.22_0-1005		

Dña. M. Inmaculada Blázquez García
Colegiada Nº 3694/2924

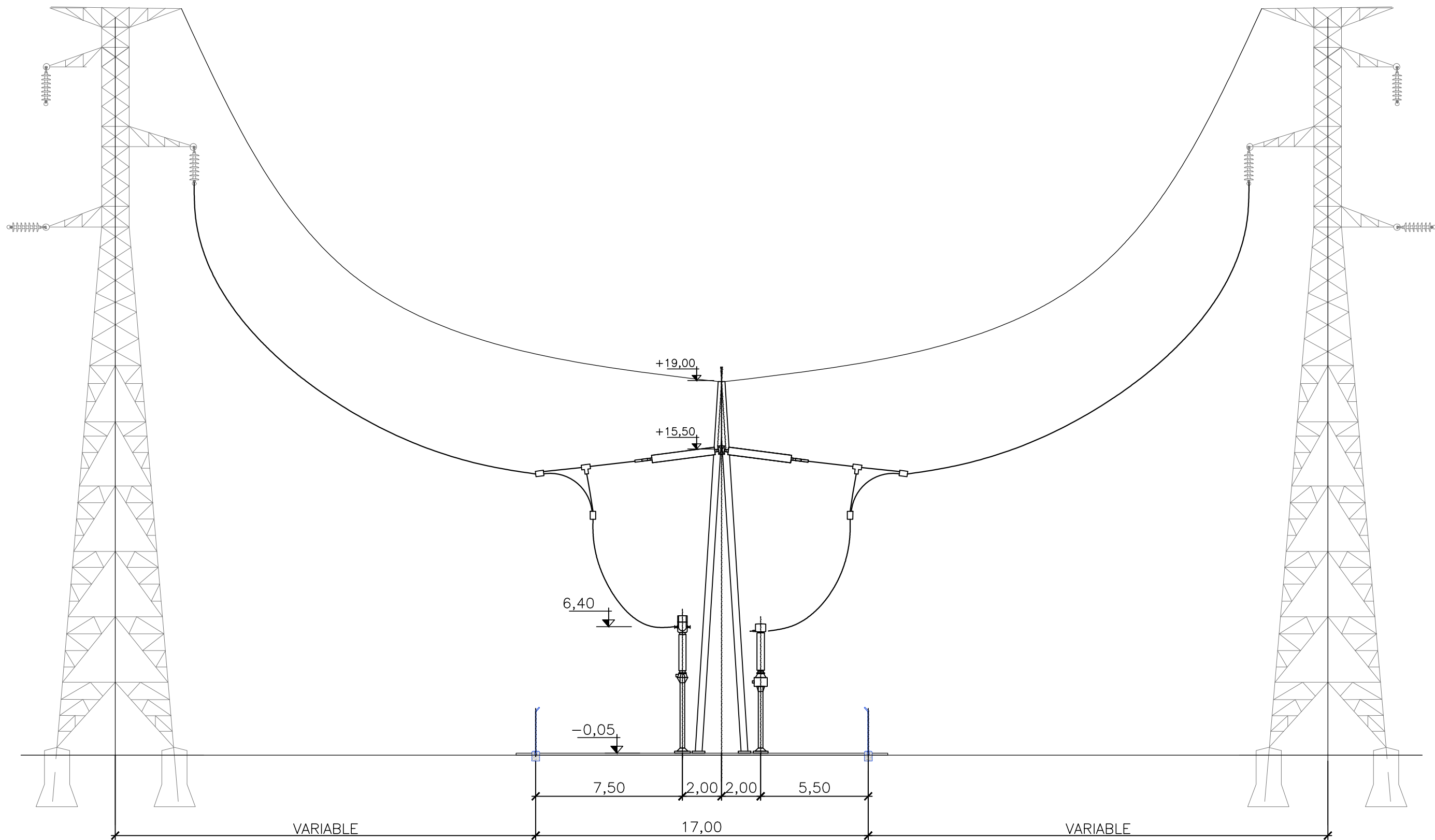
L/220 KV CAMARENA - MORALEJA REE 220
(TRAMO AP 50 - ST MORALEJA REE 220)



Ingeniera Industrial y del ICAI								<div>LEYENDA DE ACCESOS</div> <div>- ACCESO POR CAMINOS PUBLICOS EXISTENTES</div> <div>- ACCESO POR CAMINOS PRIVADOS EXISTENTES</div> <div>- ACCESO A TRAVÉS DE PISTA NUEVA</div> <div>- ACCESO POR CAMINO A MEJORAR</div> <div>- ACCESO SOLO RODADURA POR PARCELA</div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div>osprál</div> <div>PROMOTOR:</div> <div>Energy</div>	ESCALA: 1/25.000	SITUACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN	
										TAMAÑO: A1	TÍTULO DEL PLANO: PLANO GENERAL SUBTERRÁNEA	
											TÍTULO DEL PROYECTO: L/220 KV CAMARENA - MORALEJA REE 220 (TRAMO AP 50 - ST MORALEJA REE 220)	
	00	Marzo 2022	Primera Edición	DMM	IEG	MIBG					Nº HOJA 5 de 5	Rev. R0
	Rev.	Fecha	Descripción	Dibujado	Comprobado	Aprobado					NÚMERO DEL PLANO: MT-004.012.22_0-1005	



Ingenieria Industrial y del ICAI								ESCALA:	S/E	SITUACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN					
								TAMAÑO:	A3	TÍTULO DEL PLANO: ESTACION DE MEDIDA PLANTA GENERAL					
									TÍTULO DEL PROYECTO: L/220 kV CAMARENA - MORALEJA REE 220 (TRAMO AP 50 - ST MORALEJA REE 220)					Nº HOJA	Rev.
	01	Marzo 2022	IEG	DMM	IEG	MIBG								1 de 6	R1
														NÚMERO DEL PLANO: MT-004.012.22_0-1007	
Dña. M. Inmaculada Blázquez García Colegiada Nº 3694/2924	Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado									



Ingeniera Industrial y del ICAI							<div><div><div>ospræl</div><div>PROMOTOR:</div></div><div><div>QEnergy</div></div></div>	ESCALA:	S/E	SITUACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN					
								TAMAÑO:	A3	TÍTULO DEL PLANO: ESTACION DE MEDIDA ALZADO GENERAL					
								TÍTULO DEL PROYECTO: L/220 kV CAMARENA - MORALEJA REE 220 (TRAMO AP 50 - ST MORALEJA REE 220)							
	Dña. M. Inmaculada Blázquez García Colegiada Nº 3694/2924	01	Marzo 2022	IEG	DMM	IEG		MIBG	<div><div>Nº HOJA</div><div>2 de 6</div></div> <div><div>Rev.</div><div>R1</div></div> <div>NÚMERO DEL PLANO: MT-004.012.20_0-1007</div>						
Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado										

