



# SEPARATA AL PROYECTO OFICIAL DE EJECUCIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y  
ALIMENTACIÓN. CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE,  
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y SOSTENIBILIDAD

## L/220 kV ABARLOAR – PIÑÓN (TRAMO ST ABARLOAR – AP27)

Términos Municipales de Corpa y Pezuela de las Torres

(Provincia de Madrid)

osprel



COLEGIO DE  
INGENIEROS  
DEL ICAI

VISADO

Visado: 0650/21 - Fecha: 29/12/2021  
Documento sellado con firma electrónica



**SEPARATA AL PROYECTO OFICIAL DE EJECUCIÓN**

**ÍNDICE**

<b>1.</b>	<b>Memoria .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.</b>	<b>Antecedentes y Finalidad .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2.</b>	<b>Objeto .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3.</b>	<b>Normativa Aplicable .....</b>	<b>4</b>
1.3.1.	Normativa del Sector Eléctrico.....	4
1.3.2.	Normativa Ambiental.....	4
<b>1.4.</b>	<b>Titular y peticionario de la Instalación .....</b>	<b>5</b>
<b>1.5.</b>	<b>Descripción del Trazado .....</b>	<b>5</b>
1.5.1.	Descripción del trazado aéreo de la línea .....	6
1.5.2.	Descripción del trazado subterráneo de la línea .....	7
<b>1.6.</b>	<b>Características de la Línea .....</b>	<b>7</b>
1.6.1.	Características Generales de la línea aérea .....	7
1.6.2.	Características de los Materiales del tramo aéreo .....	8
1.6.3.	Características Generales de la línea subterránea.....	14
1.6.4.	Características de los materiales del tramo subterráneo .....	15
<b>1.7.</b>	<b>Caminos de acceso.....</b>	<b>18</b>
<b>1.8.</b>	<b>Cronograma de ejecución.....</b>	<b>19</b>
<b>1.9.</b>	<b>Relación de Cruzamientos, paralelismos y organismos afectados .....</b>	<b>21</b>
<b>2.</b>	<b>Planos .....</b>	<b>22</b>
<b>2.1.</b>	<b>Situación .....</b>	<b>22</b>
<b>2.2.</b>	<b>Planta-Perfil.....</b>	<b>22</b>
<b>2.3.</b>	<b>Apoyos y cimentaciones tipo.....</b>	<b>22</b>



## 1. MEMORIA

### 1.1. ANTECEDENTES Y FINALIDAD

El GRUPO IGNIS está promoviendo un contingente de 952 MWn con conexión en la subestación de la Red de Transporte Loeches 400 kV, propiedad de 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.

Para la conexión de los proyectos a la propia línea eléctrica, se requiere de una subestación denominada ST Abarloar 30/220kV que ejercerá de subestación elevadora y colectora.

El presente proyecto de ejecución forma parte del expediente PFot-191 que se está tramitando por la Subdelegación del Gobierno en Guadalajara y tiene como órgano sustantivo el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Dicho Proyecto de Ejecución, junto con sus infraestructuras asociadas dentro del mismo expediente, fue presentado ante la Secretaría de Estado de Energía de la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico el 4 de noviembre y fue aceptado a trámite el 30 de noviembre de 2020. Con fecha de 18 de marzo de 2021 se subsanaron las Solicitudes Administrativas requeridas por la Subdelegación del Gobierno en Guadalajara y el 9 de abril se inició el proceso de Información Pública y de consultas a organismos.

Una vez finalizado el proceso de Información Pública y Consultas a Organismos, analizando el informe de la Dirección General de Biodiversidad y Recursos Naturales de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid, el promotor ha decidido realizar un cambio en el Proyecto de Ejecución, para mitigar los impactos planteados en dicho informe. Concretamente se ha decidido soterrar el primer kilómetro de la línea eliminando la afección sobre un radio de 500 metros alrededor de un nido de águila imperial.

## 1.2. OBJETO

El objeto de la presente Separata al Proyecto Oficial de Ejecución de la L/220kV Abarloar – Piñon (tramo ST Abarloar – AP27) es obtener de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación (Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad), las preceptivas autorizaciones para la instalación de la Línea Aérea y Subterránea de Alta Tensión a 220kV, con origen en ST Abarloar y final en el APOYO 27 de la L/220kV Armada – Piñon (objeto de otro proyecto), de simple circuito, para la evacuación de la energía eléctrica que se generará en la siguiente Planta Solar Fotovoltaica, en la Comunidad de Madrid:

NUDO DE TRANSPORTE (Propiedad de REE)	NOMBRE DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA	SOCIEDAD PROMOTORA	CIF
Loeches 400	ABARLOAR SOLAR	Abarloar Solar, S.L.	B-88206727

## 1.3. NORMATIVA APLICABLE

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

### 1.3.1. 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.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.

### 1.3.2. NORMATIVA AMBIENTAL

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

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 discurren íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas.”

Independientemente de ello, al encontrarse la planta solar fotovoltaica dentro de la obligatoriedad de someterse a tramitación de evaluación de impacto ambiental ordinaria, la línea eléctrica objeto del presente proyecto se tramitará por esta misma vía sometiéndose de igual forma al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria dentro del expediente PFot-191.

#### 1.4. TITULAR Y PETICIONARIO DE LA INSTALACIÓN

La sociedad señalada 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:

**IGNIS ENERGÍA S.L.**

**C.I.F.: B- 87290805**

**Dirección:** *Calle Cardenal Marcelo Spínola, 4, 1ºD - 28016 Madrid, España*

**Teléfono:** *910059775*

#### 1.5. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

El tramo de la línea L/220 kV Abarloar – Piñón (tramo ST Abarloar – AP27), de simple circuito y a la tensión de 220 kV, tiene su origen en el pórtico de la ST Abarloar, que está situada en el término municipal de Pezuela de las Torres (Madrid), y su fin en el APOYO 27 de la L/220kV Abarloar – Piñón, que comparte con el APOYO 27 de la L/220kV Armada – Piñón, situada en el término municipal de Corpa (Madrid).

Los tramos de la línea objeto de este proyecto tienen una longitud total de 3,978 km que se divide en dos tramos diferenciados:

- Un tramo aéreo de 2,974 km de longitud
- Un tramo subterráneo de 1,004 km de longitud

A lo largo de su recorrido, la línea discurre por los siguientes términos municipales, que pertenecen a la Comunidad de Madrid:

- Corpa
- Pezuela de las Torres

### 1.5.1. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO AÉREO DE LA LÍNEA

La línea aérea tiene su origen en el APOYO PAS 51, situado en el término municipal de Pezuela de las Torres (Madrid), y discurre a través de 2 alineaciones y 10 apoyos hasta el APOYO 27 de la L/220kV Abarloar – Piñón, que comparte con el APOYO 27 de la L/220kV Armada – Piñón, en el término municipal de Corpa (Madrid). Tiene una longitud de 2,974 kilómetros, y discurre por los términos municipales de Corpa y Pezuela de las Torres, ambos en la Comunidad de Madrid.

El APOYO 27 ya se ha considerado en el P.O.E. L/220 kV Armada – Piñón.

#### 1.5.1.1. ALINEACIONES Y TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS

Provincia: Madrid

Término municipal	Corpa	Pezuela de las Torres
<b>Apoyos</b>	27 - 47	48 – 51 PAS

En la siguiente tabla se presentan las alineaciones de la línea objeto del presente Proyecto, junto con sus características fundamentales:

- Apoyos inicial y final
- Ángulo con siguiente alineación en grados sexagesimales
- Longitud en metros

Nº Alineación	Apoyo inicial	Apoyo final	Ángulo con siguiente alineación (º)	Longitud (m)
1	PAS 51	45	-8,96	2025,2
2	45	27	-	949,22

#### 1.5.1.2. COORDENADAS DE LOS APOYOS

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

Nº Apoyo	Denominación	Ángulo (º)	Vano posterior (m)	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>	Z <sub>UTM</sub>
1	IC-55000-25-N1333-FL-ENTR	0	188,17	480354,42	4473485,72	833,7
2	CO-27000-39-S1666-ANC	0	384,91	480517,16	4473580,19	834,34
3	CO-3000-45-S1775-SUS	0	376,14	480850,05	4473773,42	837,06
4	CO-18000-27-S1666-ANC	-8,96	338,6	481175,35	4473962,25	847,59
5	CO-3000-27-S1775-SUS	0	326,91	481438,14	4474175,77	840,71
6	CO-3000-27-S1775-SUS	0	334,48	481691,86	4474381,92	851,3
7	CO-3000-27-S1775-SUS	0	327,78	481951,46	4474592,84	855,63
8	CO-3000-30-S1775-SUS	0	337,91	482205,85	4474799,54	853,94
9	CO-3000-27-S1775-SUS	0	359,52	482468,11	4475012,62	857,31
10	CO-33000-15-PAS_SC	0	0	482747,14	4475239,34	856,3

### 1.5.2. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO SUBTERRÁNEO DE LA LÍNEA

La línea subterránea transcurre desde la ST Abarloar, situada en el término municipal Pezuela de las Torres (Madrid), hasta el apoyo 51 tipo PAS, situado en el mismo término municipal. Dicho tramo tiene una longitud de 1,004 km.

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

#### 1.5.2.1. COORDENADAS DE LOS VÉRTICES

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

Vértice LSAT	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
V1	483527,42	4475849,72
V2	483478,38	4475833,21
V3	482739,104	4475232,7044

### 1.6. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA

#### 1.6.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA AÉREA

Los tramos aéreos de la línea objeto del presente proyecto 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
Nº de conductores aéreos por fase .....	1
Tipo de conductor aéreo .....	LA-380 GULL
Número de cables de fibra óptica .....	1
Tipo de cable de fibra óptica .....	OPGW tipo II-25kA
Número de cables de tierra convencional .....	1
Tipo de cable de tierra convencional .....	7N7 AWG
Potencia máxima de diseño (MVA) .....	73,98
Número de apoyos .....	10
Longitud (km) .....	2,974
Origen .....	APOYO PAS 51 de L/220kV Armada - Piñon
Final .....	APOYO 27 de L/220kV Armada - Piñon
Provincias afectadas .....	Madrid



Zona de aplicación .....	ZONA B
Tipo de aislamiento.....	Vidrio
Apoyos .....	Torres Metálicas de Celosía
Cimentaciones .....	De zapatas individuales
Puesta a tierra.....	Anillos cerrados de acero descarburado

## 1.6.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DEL TRAMO AÉREO

### 1.6.2.1. APOYOS Y CIMENTACIONES

Los apoyos que se van a utilizar en la construcción de la línea aérea serán del tipo metálicos de celosía de las series CONDOR del fabricante IMEDEXSA, o similar. La configuración de los apoyos para la línea aérea del presente Proyecto 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 doble cúpula para el cable de fibra óptica por encima de los conductores y el conductor de tierra de protección. 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.

En la siguiente tabla se muestran las características dimensionales de los apoyos de la línea, en cuanto a su geometría y sus cimentaciones.

Nº Apoyo Proyecto	Nombre del Apoyo	Geometría Apoyo (m)					Geometría Cimentaciones (m)				
		b	a	c	d	e	c	H	V exc unit (m³)	V exc (m³)	V horm (m³)
27	IC-55000-25-N1333-FL-ENTR	5,8	6	6	4,9	3,5	6,97	4,15	11,13	44,52	46,34
43	CO-27000-39-S1666-ANC	3,3	4,3	4,3	4,4	3	8,50	3,85	5,96	23,83	25,29
44	CO-3000-45-S1775-SUS	3,3	4,6	4,6	3,3	3	7,95	2,50	1,64	6,57	7,27
45	CO-18000-27-S1666-ANC	3,3	4,3	4,3	4,4	3	6,40	3,40	3,67	14,68	15,73
46	CO-3000-27-S1775-SUS	3,3	4,6	4,6	3,3	3	5,72	2,20	1,46	5,83	6,53
47	CO-3000-27-S1775-SUS	3,3	4,6	4,6	3,3	3	5,72	2,20	1,46	5,83	6,53
48	CO-3000-27-S1775-SUS	3,3	4,6	4,6	3,3	3	5,72	2,20	1,46	5,83	6,53
49	CO-3000-30-S1775-SUS	3,3	4,6	4,6	3,3	3	6,20	2,25	1,49	5,96	6,66
50	CO-3000-27-S1775-SUS	3,3	4,6	4,6	3,3	3	5,72	2,20	1,46	5,83	6,53
PAS 51	CO-33000-15-PAS-SC	5,5	4,1	4,1	4,9	3,5	4,32	3,85	6,41	25,62	27,08



**1.6.2.2. CONDUCTORES**

El conductor a emplear en la construcción de la línea será de aluminio y acero recubierto de aluminio. A continuación, se definen sus principales características:

Tipo .....	SX GULL-ACSR-AW
Material .....	Aluminio – Acero recubierto
Diámetro (mm) .....	25,38
Sección total (mm <sup>2</sup> ) .....	381
Peso (daN/m) .....	1,254
Carga de rotura (daN) .....	10.900
Módulo de elasticidad (daN/mm <sup>2</sup> ) .....	4.910
Coefficiente de dilatación lineal (°C-1) .....	23·10 <sup>-6</sup>
Resistencia eléctrica con cc a 20°C (Ω/Km) .....	0,0857

**1.6.2.3. 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 Tipo II 25 kA
Sección total (mm <sup>2</sup> ) .....	168,86
Diámetro total (mm) .....	18
Peso del cable (daN/m) .....	0,91
Carga de rotura .....	13.352
Módulo de elasticidad (daN/mm <sup>2</sup> ) .....	12.279
Coefficiente de dilatación lineal (°C-1) .....	14,8·10 <sup>-6</sup>

**1.6.2.4. 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 <sup>2</sup> ) .....	73,87
Diámetro total (mm) .....	11
Peso del cable (daN/m) .....	0,491
Carga de rotura .....	8.645
Módulo de elasticidad (daN/mm <sup>2</sup> ) .....	16.170
Coefficiente de dilatación lineal (°C <sup>-1</sup> ) .....	13,0·10 <sup>-6</sup>



### 1.6.2.5. AISLADORES

Se utilizarán cadenas de aislamiento de vidrio compuestas por aisladores tipo U160BSP.

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

### 1.6.2.6. HERRAJES

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.

La cadena de suspensión tendrá los siguientes elementos principales:

- Grillete recto
- Yugo triangular
- Rótula de horquilla
- Horquilla bola
- Horquilla revirada
- Descargador superior
- Grapa amarre compresión

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

La lista total de elementos que componen la cadena de amarre, así como sus características y material, se detallan en el documento Planos.

La cadena de amarre tendrá los siguientes elementos principales:

- Grillete recto
- Yugo triangular
- Rótula de horquilla
- Horquilla bola
- Horquilla revirada
- Descargador superior
- Grapa amarre compresión



La carga de rotura mínima de la cadena de amarre es 33.000 daN.

La lista total de elementos que componen la cadena de amarre, así como sus características y material, se detallan en el documento Planos.

Los herrajes correspondientes al cable de fibra óptica y al cable de tierra convencional se detallan en su totalidad en el documento Planos.

#### 1.6.2.7. EMPALMES

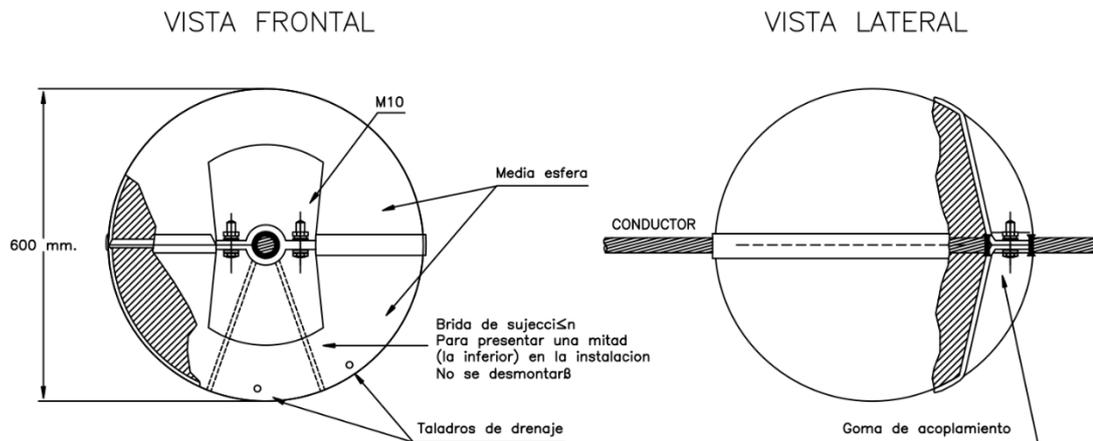
La unión de conductores y cables de tierra se efectuará por medio de empalmes comprimidos, con resistencia mecánica, al menos, igual al 95% de la carga de rotura del cable y resistencia eléctrica, igual o menor a la de un cable de la misma longitud.

Los empalmes del cable de tierra serán de acero inoxidable.

#### 1.6.2.8. 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.



#### 1.6.2.9. PUESTA A TIERRA

Todos los apoyos de material conductor, como es el caso de los apoyos metálicos empleados en este proyecto, 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 del apoyo 51 tipo PAS

Por tanto, 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. El sistema de puesta a tierra se muestra detallado en el documento Planos.

Los apoyos considerados Frecuentados tendrán una puesta a tierra con anillo cerrado de cobre para cumplir normativa en valores de tensión de paso y contacto.

#### 1.6.2.10. 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).

#### 1.6.2.11. 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 estos para determinar el número real de amortiguadores y la colocación exacta de estos.

### 1.6.2.12. 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.

### 1.6.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

El tramo subterráneo de la línea objeto del presente proyecto 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.....	Primera
Potencia máxima de diseño (MVA).....	73,98
Nº de circuitos .....	1
Tipo de cable subterráneo .....	XLPE AL 1x300
Nº de cables por fase .....	1
Tipo de cable de fibra óptica .....	OPSYCOM PKP de 48 fibras



Número de cables de fibra óptica.....	1
Tipo de puesta a tierra.....	Single-Point
Longitud (km).....	0,95
Origen .....	ST Abarloar
Fin .....	Apoyo PAS 51
Provincias afectadas .....	Madrid

#### 1.6.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DEL TRAMO SUBTERRÁNEO

##### 1.6.4.1. CARACTERÍSTICAS DEL CABLE

Son cables de aluminio con pantalla de alambre de cobre, recubrimiento de PVC, aislamiento XLPE del fabricante Taihan, u otro similar siempre que sean técnicamente equivalentes.

Tipo .....	XLPE AL 1x300
Material .....	Sección de aluminio segmentado
Aislamiento .....	XLPE
Pantalla .....	Blindaje de alambre de cobre
Cubierta exterior .....	PVC
Diámetro cable completo (mm).....	40,97
Peso (daN/m).....	9,2
Resistencia eléctrica en cc a 20°C (Ω/km).....	0,1
Inductancia eléctrica (Ω/km) .....	0,294
Capacidad (µF/km).....	0,147
Intensidad máxima admisible (A) .....	459

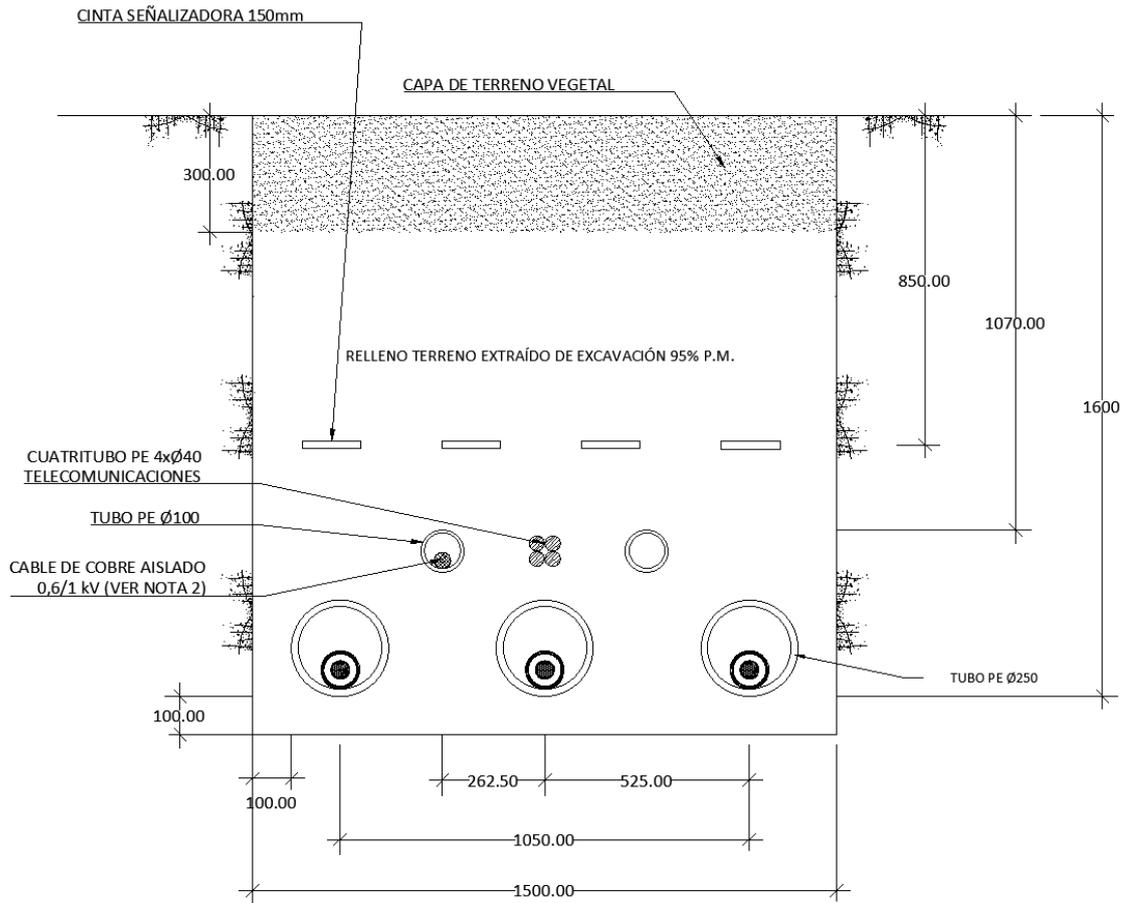
##### 1.6.4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ZANJA

La canalización de la línea se realizará en configuración de capa y bajo tubo de 250 mm de diámetro. El lecho de la canalización solo será hormigonado (hormigón tipo HM-20/B/20) en los cruzamientos con caminos existentes. Se incluyen unas canalizaciones de tubo de plástico de 110 mm de diámetro para la configuración de puesta a tierra “Single Point”.

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 señalará 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.





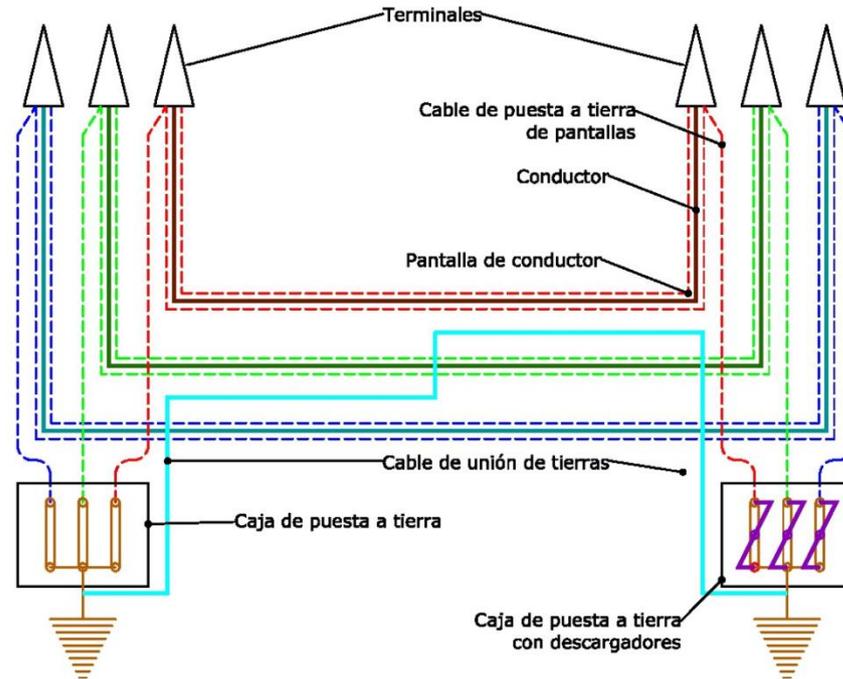
#### 1.6.4.3. TIPO DE CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA

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 Single-Point, ya que se trata de un tramo subterráneo de poca longitud.

Este método consiste en conectar las pantallas de los cables a tierra en un único extremo de la línea para aumentar su ampacidad.

Como ventajas de este tipo de puesta a tierra, se pueden señalar:

- Sistema de conexión sencillo y de poco coste
- En régimen de servicio continuo, las tensiones de las pantallas entre sí y respecto de tierra son pequeñas debido a la longitud de la línea, se eliminan las corrientes que debido a la inducción puedan circular por la pantalla y aumenten la temperatura de operación del cable a niveles peligrosos.



#### 1.6.4.4. CONDUCTOR EQUIPOTENCIAL

En todos los circuitos con las pantallas conectadas a tierra en un solo punto se debe instalar un conductor paralelo de continuidad de tierra.

Este conductor debe ir aislado y debe ser de sección suficiente para conducir la corriente de cortocircuito del sistema. En cualquier caso, la sección del cable equipotencial debe ser igual o mayor a la sección total de la pantalla del cable de potencia.

#### 1.6.4.5. 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.

#### 1.6.4.6. CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR DE FIBRA ÓPTICA SUBTERRÁNEO

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.

#### **1.6.4.7. TERMINALES DE EXTERIOR (TRANSICIÓN AÉREO – SUBTERRÁNEO)**

Los terminales de exterior serán de composite y para una tensión de 220 kV nominales. Estos terminales tienen el aislador de composite de pedestal anclado a una base metálica de fundición que a su vez está soportada por una placa metálica. Estos terminales se colocarán en el apoyo PAS.

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.

Esta descripción no corresponde a un tipo de terminal específico, en el momento de la construcción los terminales se determinarán en función de las ofertas reales del fabricante que cumplan con los requisitos de diseño.

#### **1.6.4.8. PERFORACIÓN DIRIGIDA**

El tramo de línea subterráneo no va a requerir perforaciones dirigidas.

En caso de que fueran necesarios para realizar cruzamientos con carreteras, ríos, vías de tren, etc. que no permitan la apertura de zanja a través de ellos, se emplearía la perforación dirigida, que consiste en un topo que realiza una excavación parabólica bajo el cruzamiento a realizar.

Podrán realizarse perforación mediante tubos independientes para cada conductor o bien una vaina de polietileno de alta densidad que agrupe varios conductores.

### **1.7. CAMINOS DE ACCESO**

Los accesos a los apoyos de la línea permitirán el transporte y el montaje in situ de las torres. Con objeto de minimizar el impacto ambiental de las obras la traza de la línea y los emplazamientos de las torres se han seleccionado lo más cerca posible de caminos practicables, en zonas de fácil acceso donde sea posible ejecutar las obras con el menor impacto sobre el medio.

Preferentemente, los accesos a los apoyos se realizarán, bien aprovechando camino y pistas existentes, o circulando campo a través por las zonas de cultivo y entre hileras en las zonas de olivar. Las rutas de llegada a los accesos se harán a través de las infraestructuras del entorno como caminos públicos, cuya necesidad de acondicionar será determinada en la fase constructiva del proyecto.

Los medios de transporte y montaje utilizados para la construcción de este tipo de infraestructuras, camiones ligeros y vehículos todoterreno, permiten que se pueda acceder a los apoyos de la línea sin necesidad de realizar movimientos de tierras.

Si fuese necesario, una vez terminada la construcción de la línea se realizará la descompactación del terreno en la ruta de acceso utilizada.

En los planos que acompañan al presente Proyecto se incluye la definición en planta a escala 1:2.500 de los accesos por los que se accederá a los 10 apoyos de la línea. Los accesos se distinguen en cinco tipos:

- Acceso por caminos públicos existentes
- Acceso por caminos privados existentes
- Acceso solo rodadura por parcela
- Acceso por caminos a mejorar
- Acceso por camino nuevo

La base cartográfica empleada ha sido la descargable del Instituto Geográfico Nacional (orto imagen y planos a escala 1:25.000), así como la cartografía catastral.

### 1.8. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

El programa previsto para la ejecución de la línea completa, una vez realizado el proyecto de ejecución y obtenidos todos los permisos y autorizaciones pertinentes por parte de los organismos afectados, tendrá una duración aproximada de doce meses, de los cuales nueve corresponden a la ejecución del tramo aéreo y tres para el tramo subterráneo, distribuidos tal y como se muestran en los siguientes cronogramas.

**Para el tramo subterráneo:**

	MES 1				MES 2				MES 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>1</b>	<b>L/220kV Abarloar – Piñon (tramo ST Abarloar – AP27)</b>											
1.1												
1.2												
1.3												
1.4												
1.5												
1.6												
1.7												
1.8												
1.9												
1.1												



		MES 1				MES 2				MES 3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>1</b>	<b>L/220kV Abarloar – Piñón (tramo ST Abarloar – AP27)</b>												
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												
<b>2</b>	<b>Vigilancia medioambiental</b>												
<b>3</b>	<b>Seguridad y salud</b>												

**Para el tramo aéreo:**

		MES 1				MES 2				MES 3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>1.0</b>	<b>L/220kV Abarloar – Piñón (tramo ST Abarloar – AP27)</b>												
1.1	Replanteo de apoyos												
1.2	Desbroce y tala de arbolado (sólo si aplica)												
1.3	Adecuación de accesos												
1.4	Adecuación de campas 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 cables de tierra y FO												
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												
<b>2.0</b>	<b>Vigilancia medioambiental</b>												
<b>3.0</b>	<b>Seguridad y salud</b>												



### 1.9. RELACIÓN DE CRUZAMIENTOS, PARALELISMOS Y ORGANISMOS AFECTADOS

Nº Alineación	Apoyo inicial	Apoyo final	Cruzamientos	Paralelismos	Organismos afectados
1	49	48	Carretera M-225 de la M-206 al límite de provincia de Guadalajara, km 20,209		Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid
			Línea telefónica		Telefónica
2	44	43	Línea eléctrica de 132 kV		UFD Distribución Electricidad
			Arroyo del Val		Confederación Hidrográfica del Tajo
	51 PAS	50	Vía Pecuaria Vereda del Camino de Enmedio		Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad



## 2. PLANOS

### 2.1. SITUACIÓN

Referencia plano .....SFL-003.019.20\_1-1001

### 2.2. PLANTA-PERFIL

Referencia plano .....SFL-003.019.20\_1-1002

### 2.3. APOYOS Y CIMENTACIONES TIPO

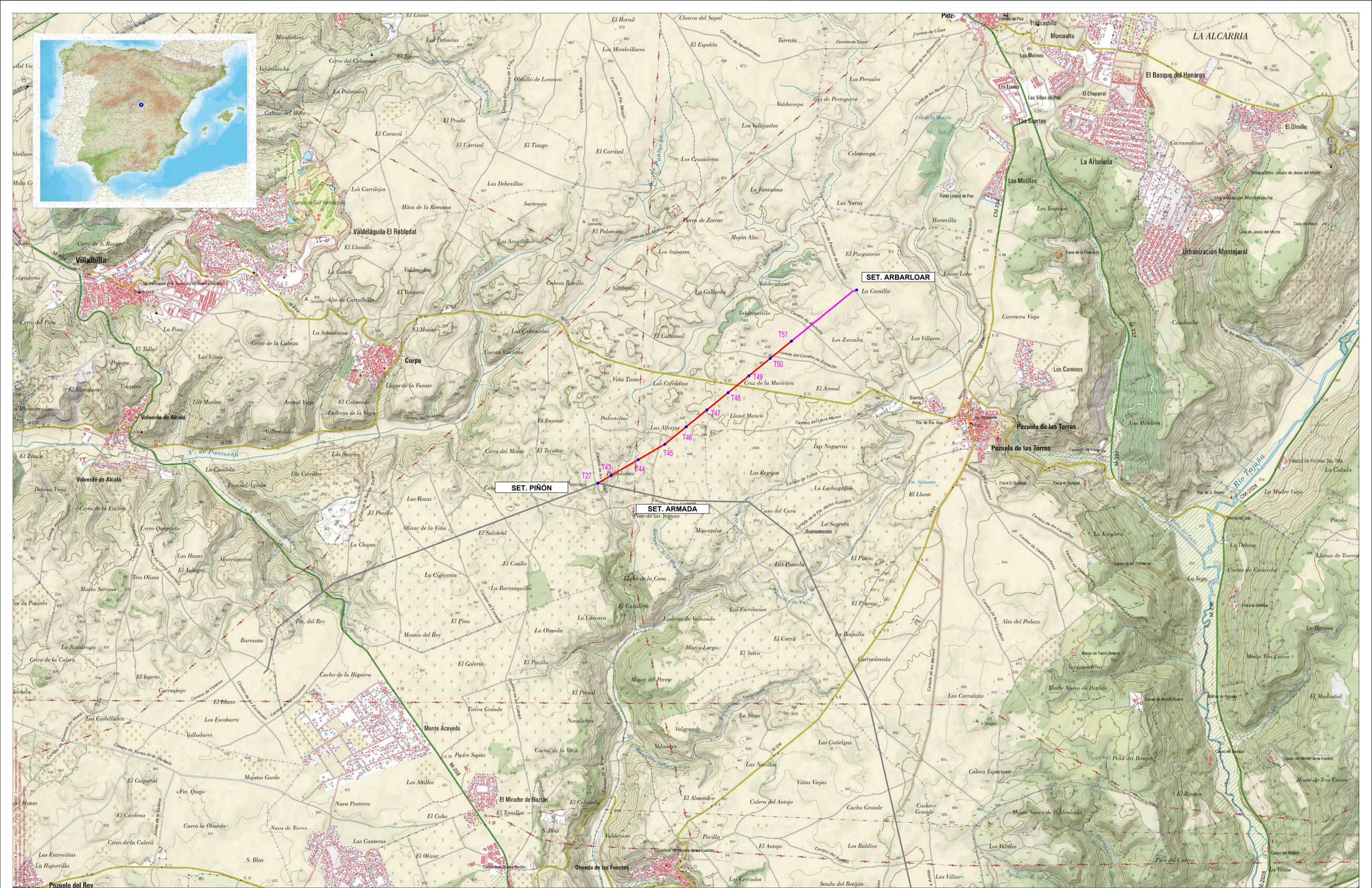
Referencia plano .....SFL-003.019.20\_1-1003

Madrid, diciembre de 2021

Dña. María Inmaculada Blázquez García

Ingeniera Industrial y del ICAI

Col. Nº 3694/2924



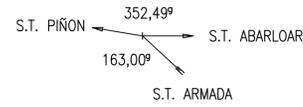
Ingeniera Industrial y del ICAI					
01	Noviembre 2021	Primera Edición	DMM	SVM	MIBG
Rev.	Fecha	Descripción	Dibujado	Comprobado	Aprobado

LEYENDA	
- LÍNEA AÉREA	
- LÍNEA SUBTERRANEA	

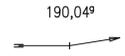
ESCALA:	1/20.000
TAMAÑO:	A1
PROMOTOR:	

SITUACIÓN:	PROYECTO DE EJECUCIÓN
TÍTULO DEL PLANO:	PLANTA SITUACIÓN
TÍTULO DEL PROYECTO:	L/220 KV S.T. ABARLOAR - S.T. PIÑÓN TRAMO ST. ABARLOAR - AP. 27

Nº HOJA	Rev.
1 de 1	R1
NÚMERO DEL PLANO: SFL-003.019.20_1-1001	



COORDENADAS U.T.M.	
X	480354,42
Y	4473485,72
Z	833,70

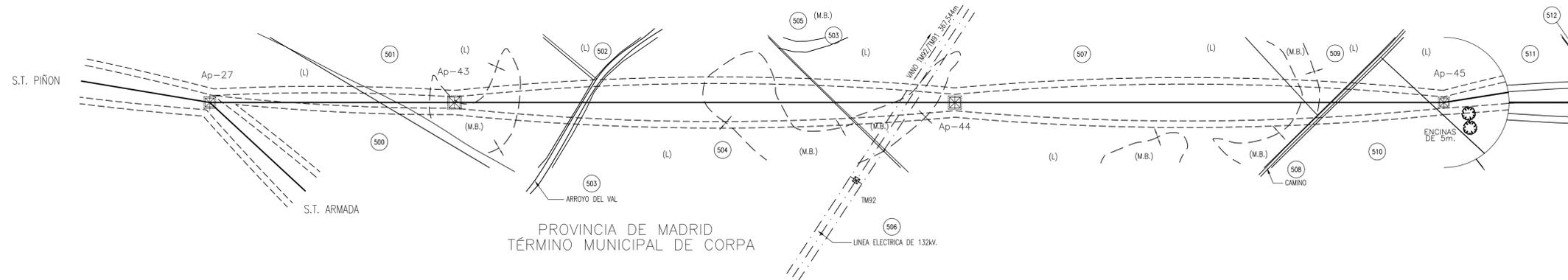


COORDENADAS U.T.M.	
X	481175,35
Y	4473962,25
Z	847,59

PLANO DE COMPARACION Y ESTACIONES

N.º DE APOYO Y LONGITUD DE VANOS

27	188.17	43	384.91	44	376.14	45
----	--------	----	--------	----	--------	----



COPIA AUTORIZADA PARA USO PERSONAL. Toda reproducción o uso no autorizado sin el consentimiento escrito de la ICAI. Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

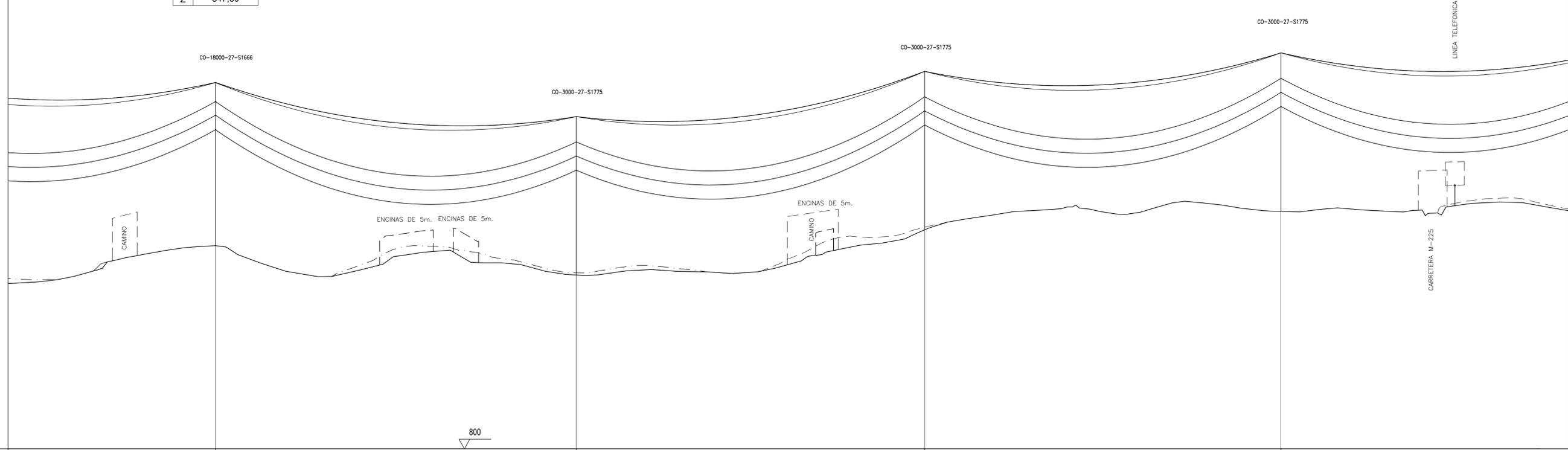
Ingeniera Industrial y del ICAI					
01	Noviembre 2021	Primera Edición	DMM	SVM	MIBG
Rev.	Fecha	Descripción	Dibujado	Comprobado	Aprobado

		ESCALA: H=1/2.000 V=1/500 TAMAÑO: A1	SITUACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN TÍTULO DEL PLANO: PLANTA Y PERFIL
PROMOTOR:		TÍTULO DEL PROYECTO: L/220 KV S.T. ABARLOAR - S.T. PIÑÓN TRAMO ST. ABARLOAR - AP. 27	

Nº HOJA: 1 de 3 Rev.: R1	
NÚMERO DEL PLANO: SFL-003.019.20_1-1002	

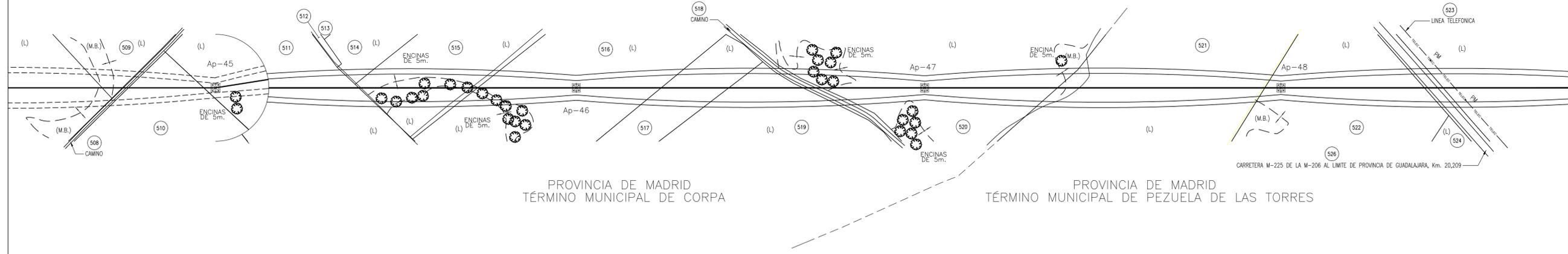
190,04°

COORDENADAS U.T.M.	
X	481175,35
Y	4473962,25
Z	847,59



PLANO DE COMPARACION Y ESTACIONES

N.º DE APOYO Y LONGITUD DE VANOS	376.14	45	338.60	46	326.91	47	334.48	48	327.78
----------------------------------	--------	----	--------	----	--------	----	--------	----	--------

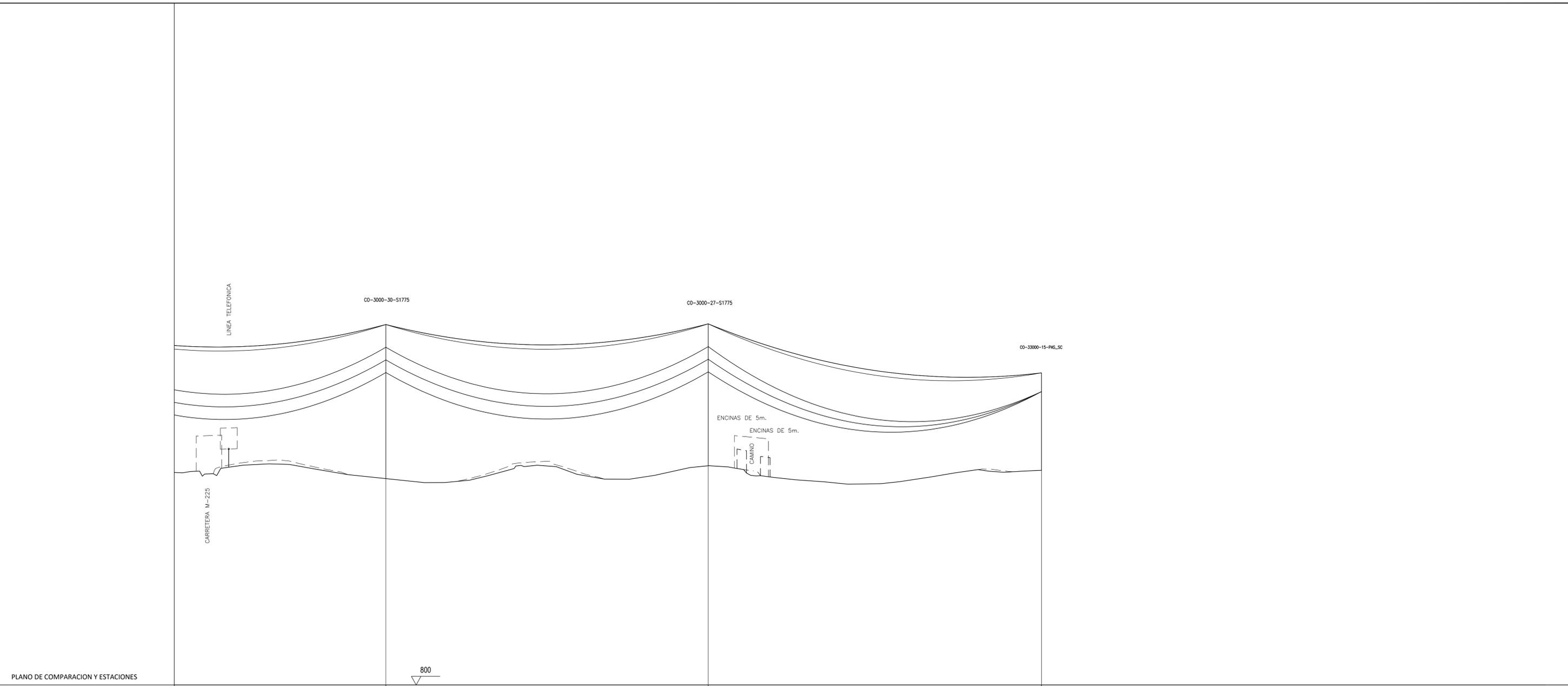


COPIA AUTORIZADA PARA USO PERSONAL. Toda reproducción o uso no autorizado sin el consentimiento escrito de la ICAI. Autorizada para uso personal. Madrid, 12/07/2021. 78157467738202014274493  
 Autenticación en línea: https://www.ica.es/avaliador-de-documentos

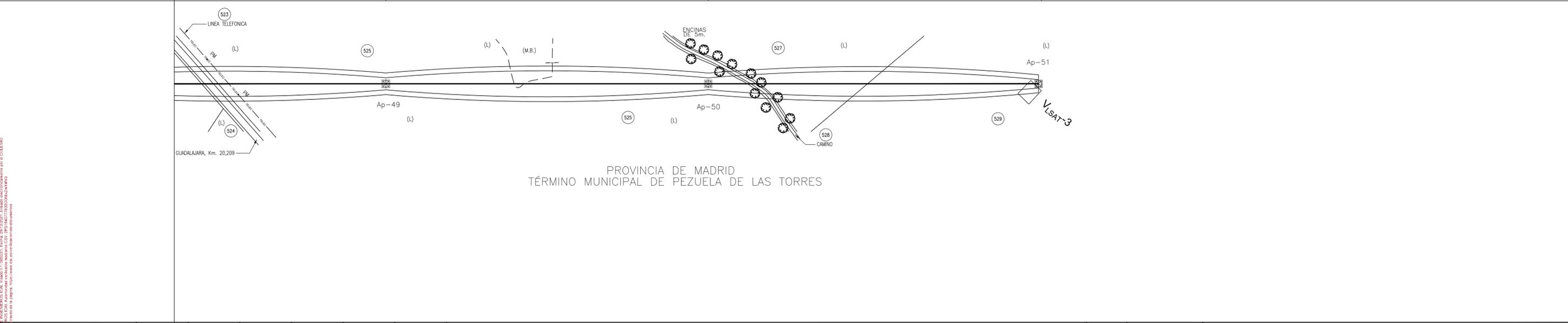
Ingeniera Industrial y del ICAI					
01	Noviembre 2021	Primera Edición	DMM	SVM	MIBG
Rev.	Fecha	Descripción	Dibujado	Comprobado	Aprobado

		ESCALA: H=1/2.000 V=1/500 TAMAÑO: A1	SITUACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN TÍTULO DEL PLANO: PLANTA Y PERFIL
PROMOTOR:		TÍTULO DEL PROYECTO: L/220 KV S.T. ABARLOAR - S.T. PIÑÓN TRAMO ST. ABARLOAR - AP. 27	

Nº HOJA: 2 de 3 Rev.: R1	
NÚMERO DEL PLANO: SFL-003.019.20_1-1002	



PLANO DE COMPARACION Y ESTACIONES					
N.º DE APOYO Y LONGITUD DE VANOS	327.78	49	337.91	50	349.15



Ingeniera Industrial y del ICAI					
01	Noviembre 2021	Primera Edición	DMM	SVM	MIBG
Rev.	Fecha	Descripción	Dibujado	Comprobado	Aprobado

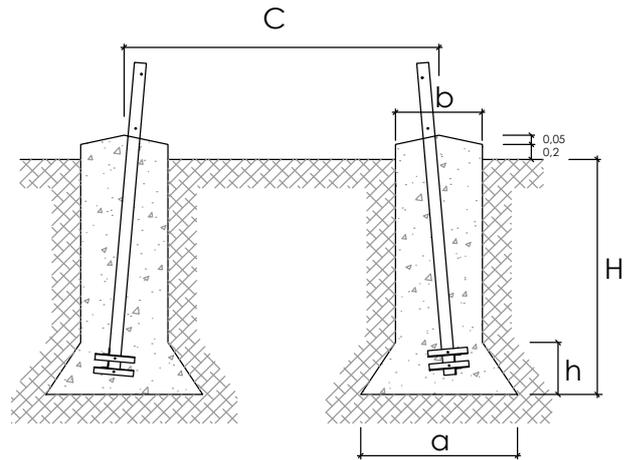
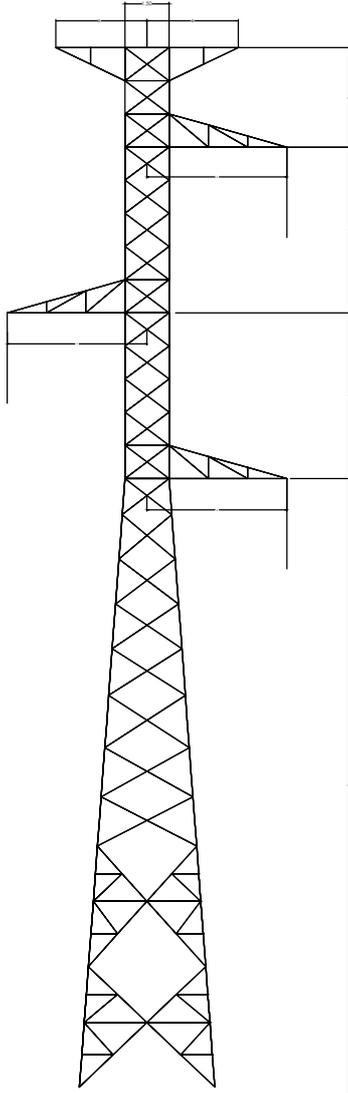
		ESCALA: H=1/2.000 V=1/500 TAMAÑO: A1	SITUACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN TÍTULO DEL PLANO: PLANTA Y PERFIL
PROMOTOR:		TÍTULO DEL PROYECTO: L/220 KV S.T. ABARLOAR - S.T. PIÑÓN TRAMO ST. ABARLOAR - AP. 27	

Nº HOJA: 3 de 3 Rev.: R1	
NÚMERO DEL PLANO: SFL-003.019.20_1-1002	

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

Nombre apoyo	Características Apoyos							Cimentación circular Terreno normal 3daM/cm2						
	A (m)	b (m)	a (m)	c (m)	d (m)	e (m)	h (m)	a (m)	c (m)	b (m)	H (m)	V Exc (m3)	V Hor (m3)	
CO-3000-27-S1775	27,20	3,30	4,60	4,60	3,30	3,00	0,25	1,20	3,72	0,90	2,20	5,83	6,53	
CO 3000 30 S1775	30,40	3,30	4,60	4,60	3,30	3,00	0,25	1,20	5,20	0,90	2,25	5,96	6,66	
CO 3000 45 S1775	45,20	3,30	4,60	4,60	3,30	3,00	0,35	1,35	7,95	0,90	2,50	6,57	7,27	

## CO-3000-S1775



Consideraciones Particulares 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	

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Visado n.º: 0650/21. Fecha: 29/12/2021. Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: 2PS16407778320GMKZmY4NG. Autenticidad verificable a través de la página: https://www.icali.es/verificacion-de-documentos

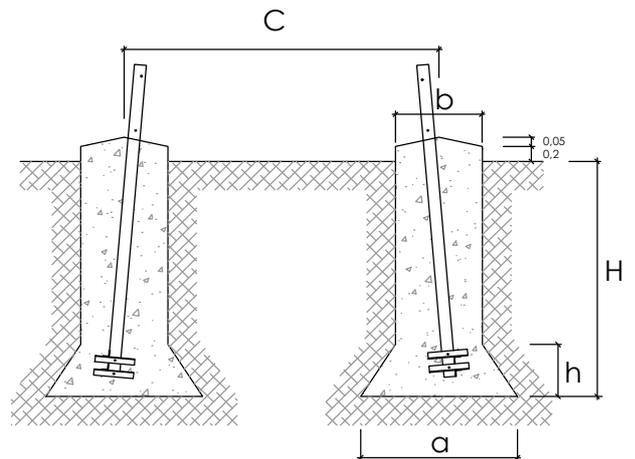
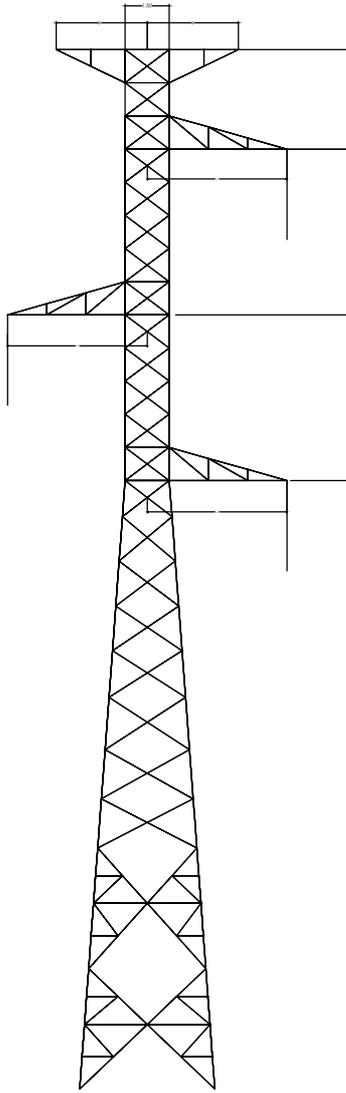
01	Noviembre 2021	SVM	DMM	SVM	MIBG
Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado

Ingeniería Industrial y del ICAI	ESCALA: S/E TAMAÑO: A4	SITUACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN TÍTULO DEL PLANO: APOYOS Y CIMENTACIONES
	PROMOTOR:	TÍTULO DEL PROYECTO: L/220 kV S.T. ABARLOAR - S.T. PIÑON TRAMO ST. ABARLOAR - AP.27 APOYOS TIPO (CO-3000-S1775)

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

Nombre apoyo	Características Apoyos						Cimentación circular - Terreno normal 3daN/cm <sup>2</sup>						
	Altura útil (m)	a (m)	a' (m)	c (m)	d (m)	e (m)	h (m)	a (m)	c (m)	b (m)	H (m)	V Exc (m <sup>3</sup> )	V Hor (m <sup>3</sup> )
CO-18000 27 S1666	27,20	3,30	4,30	4,30	4,40	3,00	0,50	1,80	6,40	1,10	3,40	24,68	15,73

CO-18000-S1666



Consideraciones Particulares 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	

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Visado n.º: 0650/21. Fecha: 29/12/2021. Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: 2PS16407778320GMxZmY4NG. Autenticidad verificable a través de la página: https://www.icali.es/verificacion-de-documentos

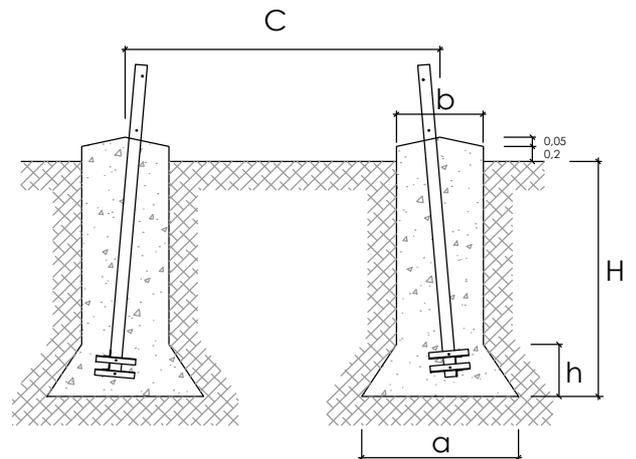
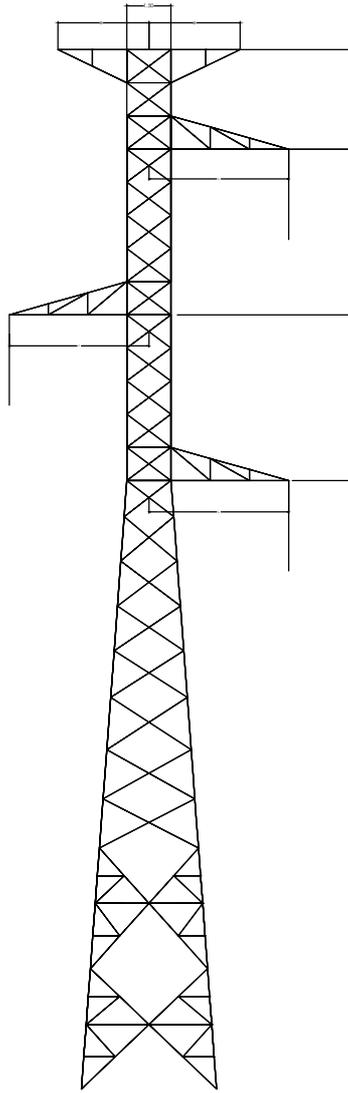
01	Noviembre 2021	SVM	DMM	SVM	MIBG
Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado

Ingeniería Industrial y del ICAI	ESCALA: S/E TAMAÑO: A4	SITUACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN TÍTULO DEL PLANO: APOYOS Y CIMENTACIONES
	PROMOTOR:	TÍTULO DEL PROYECTO: L/220 kV S.T. ABARLOAR - S.T. PIÑON TRAMO ST. ABARLOAR - AP. 27 APOYOS TIPO (CO-18000-S1666)

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

Nombre apoyo	Características Apoyos						Cimentación circular - Terreno normal 3da N/cm <sup>2</sup>						
	Altura útil (m)	b (m)	a (m)	c (m)	d (m)	e (m)	h (m)	a (m)	c (m)	b (m)	F (m)	V Exc (m <sup>3</sup> )	V Hor (m <sup>3</sup> )
CO-27000-30-S1666	39,20	3,30	4,30	4,30	4,40	3,00	0,75	2,20	8,50	1,30	3,85	25,83	25,29

CO-27000-S1666



Consideraciones Particulares 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	

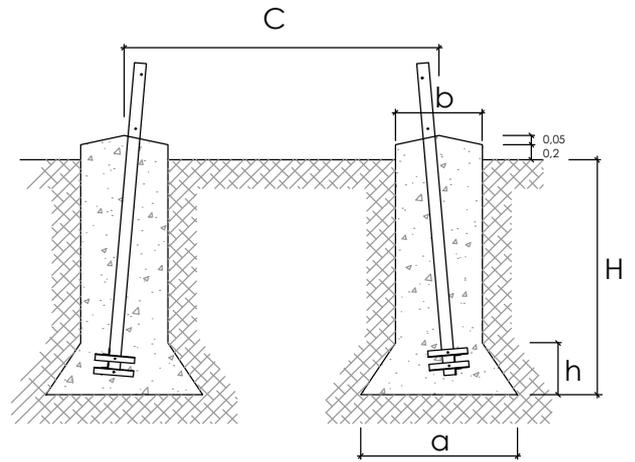
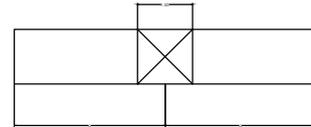
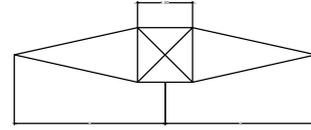
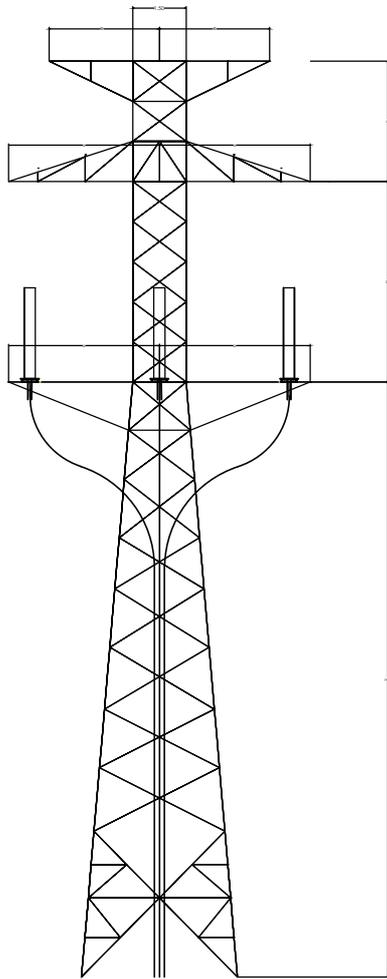
COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Visado n.º: 0650/21. Fecha: 29/12/2021. Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: 2PS16407778320GMKZmY4NG. Autenticidad verificable a través de la página: https://www.icali.es/verificacion-de-documentos

01	Noviembre 2021	SVM	DMM	SVM	MIBG
Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado

Dña. M. Inmaculada Blázquez García Colegiada Nº 3694/2924	ESCALA: S/E TAMAÑO: A4	SITUACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN TÍTULO DEL PLANO: APOYOS Y CIMENTACIONES	TÍTULO DEL PROYECTO: L/220 kV S.T. ABARLOAR - S.T. PIÑÓN TRAMO ST. ABARLOAR - AP. 27 APOYOS TIPO (CO-27000-S1666)	Nº HOJA: 3 de 5 NÚMERO DEL PLANO: SFL-003.019.20_1-1003	Rev. R1
				PROMOTOR:	Nº HOJA: 3 de 5 NÚMERO DEL PLANO: SFL-003.019.20_1-1003

Nombre apoyo	Características Apoyos						Cimentación circular - Terreno normal 3daN/cm <sup>2</sup>						
	Altura útil (m)	a (m)	a' (m)	c (m)	d (m)	e (m)	h (m)	a (m)	c (m)	b (m)	F (m)	V Exc (m <sup>3</sup> )	V Hor (m <sup>3</sup> )
CO 33000 15 PAS	15,20	5,50	4,10	4,10	4,50	3,50	0,90	2,40	4,32	1,30	3,85	25,62	27,06

CO-33000-PAS



Consideraciones Particulares 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 14.20 (Power Line Systems, Inc.)	

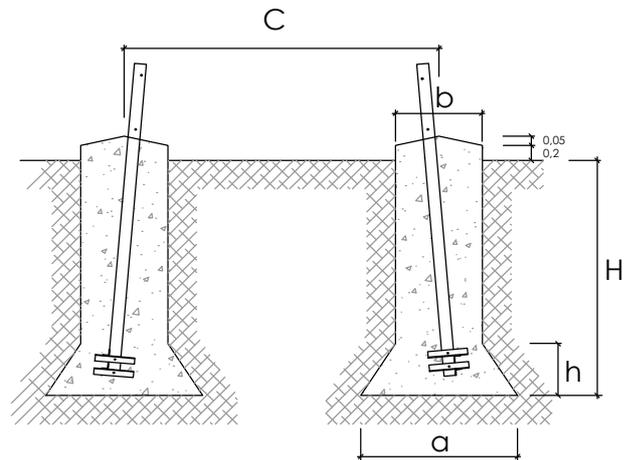
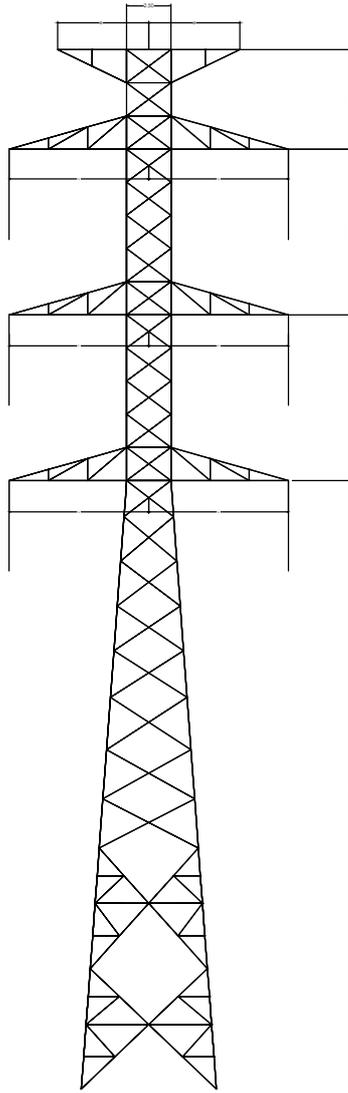
COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Visado n.º: 0650/21. Fecha: 29/12/2021. Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: 2PS16407778320GMxZmY4NG. Autenticidad verificable a través de la página: https://www.icali.es/verificacion-de-documentos

01	Noviembre 2021	SVM	DMM	SVM	MIBG
Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado

<p>Dña. M. Inmaculada Blázquez García Colegiada Nº 3694/2924</p>		ESCALA: S/E TAMAÑO: A4	SITUACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN TÍTULO DEL PLANO: APOYOS Y CIMENTACIONES
		PROMOTOR:	TÍTULO DEL PROYECTO: L/220 kV S.T. ABARLOAR - S.T. PIÑON TRAMO ST. ABARLOAR - AP. 27 APOYOS TIPO (CO-33000-PAS)

Nombre apoyo	Características Apoyos						Orientación circular - Terreno normal 3da N/cm <sup>2</sup>						
	Altura útil (m)	b (m)	e (m)	c (m)	d (m)	e (m)	h (m)	a (m)	c (m)	b (m)	H (m)	V Exc (m <sup>2</sup> )	V Hor (m <sup>3</sup> )
IC-55000-25-N1333	25,00	5,80	6,00	6,00	4,90	3,50	1,65	3,10	6,07	1,45	4,15	44,52	46,34

IC-55000-N1333



Consideraciones Particulares 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	

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Visado n.º: 0650/21. Fecha: 29/12/2021. Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: 2PS16407778320GMxZmY4NG. Autenticidad verificable a través de la página: https://www.icali.es/verificacion-de-documentos

01	Noviembre 2021	SVM	DMM	SVM	MIBG
Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado

Ingeniería Industrial y del ICAI	ESCALA: S/E TAMAÑO: A4	SITUACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN TÍTULO DEL PLANO: APOYOS Y CIMENTACIONES
	PROMOTOR:	TÍTULO DEL PROYECTO: L/220 kV S.T. ABARLOAR - S.T. PIÑON TRAMO ST. ABARLOAR - AP. 27 APOYOS TIPO (IC-55000-N1333)

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