

Este documento es copia del original firmado.

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

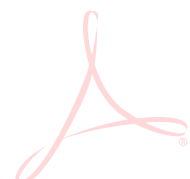
14/04/2023

SEPARATA DE AFECCIÓN A  
LA D.G. DE AGRICULTURA,  
GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN  
DE LA CONSEJERÍA DE MEDIO  
AMBIENTE Y ORDENACIÓN  
DEL TERRITORIO DE LA  
COMUNIDAD DE MADRID

L/220 kV NOGUERA - SAN  
FERNANDO RENOVABLES  
(TRAMO AP157 - ST SAN  
FERNANDO RENOVABLES)

GRILLETE SOLAR, S.L.

Por la empresa Consultora  
Izharia ingeniería y consultoría S.A.





## Separata

### Índice

<b>1.</b>	<b>Memoria</b> .....	<b>1</b>
1.1.	Antecedentes y finalidad .....	1
1.2.	Objeto.....	1
1.3.	Emplazamiento .....	1
1.4.	Peticionario .....	2
1.5.	Ministerio, organismo o corporación afectada .....	2
1.6.	Descripción de la línea aérea 220 kV .....	3
1.6.1.	Características generales .....	3
1.6.2.	Coordenadas de los apoyos de la línea.....	3
1.7.	Descripción de la línea subterránea 220 kV .....	4
1.7.1.	Características generales .....	4
1.8.	Afección .....	4
1.8.1.	Distancias al terreno, caminos, sendas y a cursos de agua no navegables .....	5
1.8.2.	Distancia a carreteras .....	5
1.8.3.	Cruzamientos de la línea subterránea con otras líneas eléctricas aéreas .....	6
1.8.4.	Cruzamientos subterráneos con calles y carreteras.....	6
1.8.5.	Proximidad de líneas subterráneas a ríos.....	6
1.8.6.	Cruzamientos subterráneos con ferrocarriles .....	6
1.8.7.	Cruzamientos subterráneos con canalizaciones de agua .....	7
1.9.	Cruzamientos y paralelismos .....	8
1.10.	Conclusión .....	10
<b>2.</b>	<b>Planos</b> .....	<b>11</b>
2.1.	Lista de planos .....	11



## 1. Memoria

### 1.1. Antecedentes y finalidad

El Proyecto Oficial de Ejecución original fue firmado el mes de julio de 2020 por el técnico competente D. \*\*\*\*\* con número de visado del proyecto 0354/20.

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 6 de agosto de 2020, se actualizó el POE y firmó en noviembre y fue aceptado a trámite el 1 de diciembre del mismo año. Con fecha 2 de noviembre 2021 se inició el proceso de Información Pública y de consultas a organismos con una última actualización del Proyecto Oficial de Ejecución firmado en fecha 4 de junio de 2021 y mismo número de visado donde se corregían erratas identificadas.

Una vez finalizado el proceso de Información Pública y Consultas a Organismos, se han recogido las distintas alegaciones/informes presentados por los agentes afectados e interesados. El resultado de este procedimiento de Información Pública y consultas a organismos ha sido el otorgamiento de la Declaración de Impacto Ambiental ("DIA") por parte de la Subdirección General de Evaluación Ambiental del MITERD publicada en Boletín Oficial del Estado en fecha 3 de febrero de 2023, que ha resultado favorable con condicionantes. y, en consecuencia, se ha procedido a adaptar el proyecto de la Línea para dar respuesta a los condicionantes indicados en la DIA.

### 1.2. Objeto

La presente separata tiene por objeto establecer y justificar todos los datos constructivos que presenta la ejecución del Modificado del Proyecto Oficial de Ejecución de la **L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (TRAMO AP157 - ST SAN FERNANDO RENOVABLES)**, la cual afecta a la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.

### 1.3. Emplazamiento

Las instalaciones objeto de esta separata están ubicadas en el término municipal de San Fernando de Henares, provincia de Madrid.

Para una información más detallada, ver los planos adjuntos en el apartado 2 del presente documento: **23175-LAT-PL-01 "SITUACIÓN"** y **23175-LAT-PL-02 "EMPLAZAMIENTO"**.



#### 1.4. Peticionario

Los titulares de la instalación objeto del presente proyecto son.

- Promotor: GRILLETE SOLAR, S.L.
- CIF: \*\*\*\*\*
- Dirección: \*\*\*\*\*

Y a efectos de notificaciones:

- Promotor: IGNIS DESARROLLO, S.L.
- CIF\*\*\*\*\*
- Dirección: \*\*\*\*\*
- Teléfono: \*\*\*\*\*
- Email: \*\*\*\*\*

#### 1.5. Ministerio, organismo o corporación afectada

DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN DE LA CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE LA COMUNIDAD DE MADRID

- Dirección: C/ Alcalá, 16, Madrid
- Teléfono: 914 38 26 38
- Provincia: Madrid
- Código postal: 28014

## 1.6. Descripción de la línea aérea 220 kV

El tramo aéreo de la línea objeto del presente Modificado del Proyecto consta de un único vano de 83 metros. Este vano tiene como finalidad enlazar el apoyo 170 (tipo FL-PAS) con el pórtico de entrada a la subestación ST San Fernando Renovables. La configuración de la línea será simple circuito tríplex. Como conductor de fase se utilizará LA-380, mientras que se tenderá un cable tipo OPGW y un cable 7N7 AWG en la cúpula.

En el tramo aéreo que es alcance del presente documento no se producen cruzamientos ni paralelismos significativos. No obstante, el apoyo 170 se proyecta de modo que la estructura quede fuera de la línea límite de edificación respecto a la carretera M-45 (50 metros) y de forma que se cumpla con la condición de respetar vez y media la altura del apoyo a la arista exterior de la vía.

### 1.6.1. Características generales

Sistema.....	Corriente Alterna Trifásica
Frecuencia (Hz).....	50
Tensión nominal (kV) .....	220 kV
Tensión más elevada de la red (kV) .....	245 kV
Categoría.....	Especial
Nº de circuitos .....	1
Nº de conductores aéreos por fase.....	3
Tipo de conductor aéreo .....	LA-380
Número de cables de fibra óptica .....	1
Tipo de cable de fibra óptica .....	OPGW Tipo II 25 kA
Número de cables de tierra .....	1
Tipo de cable de tierra.....	7N7 AWG
Potencia de diseño (MW) .....	649
Potencia máxima conductor (MW) .....	822
Número de apoyos .....	1
Longitud (km) .....	0,083
Zona de aplicación .....	ZONA B
Tipo de aislamiento .....	Vidrio
Apoyos.....	Torres metálicas de celosía
Cimentaciones.....	Fraccionadas
Puesta a tierra .....	Mejorada (PAS)

### 1.6.2. Coordenadas de los apoyos de la línea

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de los apoyos de la línea ubicadas en el término municipal de Casarabonela en proyección UTM utilizando el ETRS89 en el huso 30.

Nº apoyo	Función	X UTM	Y UTM	Z
170	FL-PAS	457.029	4.476.416	559
Pórtico ST San Fernando Renovables		457.085	4.476.477	559

## 1.7. Descripción de la línea subterránea 220 kV

El tramo subterráneo de la línea objeto del presente Modificado del Proyecto tiene su inicio en la salida de la perforación dirigida para realizar el cruce con el río Henares y su final en el apoyo de paso aéreo-subterráneo número 170.

El recorrido subterráneo se realiza a lo largo de 4.407 metros en configuración simple circuito, con dos ternas de cable REE RHE-RE+2OL 127/220 kV 1x2500 M + T375 Al. La canalización será bajo tubo hormigonada, con las excepciones pertinentes para efectuar los cruzamientos con carreteras y vías ferroviarias mediante perforación dirigida.

### 1.7.1. Características generales

Sistema.....	Corriente Alterna Trifásica
Frecuencia (Hz) .....	50
Tensión nominal (kV) .....	220 kV
Tensión más elevada de la red (kV) .....	245 kV
Categoría.....	Especial
Nº de circuitos .....	1
Tipo de cable subterráneo.....	Cu 2500
Nº de ternas.....	2
Tipo de canalización.....	Bajo tubo hormigonada / PHD
Nº tramos.....	7
Potencia de diseño (MW) .....	649
Potencia máxima cable (MW) .....	891,6
Longitud (km) .....	4,407
Puesta a tierra .....	Crossbonding

## 1.8. Afección

Las actuaciones a realizar están ubicadas dentro del término municipal de San Fernando de Henares, Se trata de la construcción de una línea aéreo-subterránea de 220 kV.

La línea tiene una longitud de 4.490 metros, siendo 4.407 metros en subterráneo y 83 metros en aéreo. El tramo subterráneo tiene su inicio en la salida de la perforación dirigida para cruzar el río Henares y su final en el apoyo 170. Desde esta estructura, se proyecta un vano en aéreo hasta el pórtico de la subestación ST San Fernando Renovables.

En los puntos siguientes se detallan las restricciones reglamentarias respecto a las afecciones ocasionadas por la línea, cuyas características son:

Tensión (kV)	Categoría	D <sub>el</sub> (m)	D <sub>pp</sub> (m)
220	Especial	1,70	2,00

En el apartado 1.9 se recogen los cruzamientos y paralelismos que se producen en el recorrido de la línea proyectada.

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

Según el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión que fue aprobado por el Decreto 223/2008 indica que:

- a) *La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical según las hipótesis de temperatura, queden situados por encima de cualquier punto del terreno, senda, vereda o superficie de agua no navegable, a una altura mínima de:*

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

*Con un mínimo de 6 metros. No obstante, en lugares de difícil acceso las anteriores distancias podrán ser reducidas en un metro.*

Considerando el valor indicado de  $D_{el}$  :

Tensión (kV)	Categoría	$D_{el}$	Distancia al terreno
220	ESPECIAL	1,70	<b>7,00 metros</b>

Según el plano **23175-LAT-PL-03 “PLANTA Y PERFIL AÉREO”**, se cumplen las distancias indicadas por el Reglamento.

### 1.8.2. Distancia a carreteras

Para la Red de Carreteras del Estado, la instalación de apoyos se realizará preferentemente detrás de la línea límite de edificación y a una distancia a la arista exterior de la calzada superior a vez y media su altura. La línea límite de edificación es la situada a 50 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y a 25 metros en el resto de las carreteras de la Red de Carreteras del Estado de la arista exterior de la calzada.

Como puede apreciarse en el plano **23175-LAT-PL-19 “IDENTIFICACIÓN DE CRUZAMIENTOS”**, el apoyo 170 se encuentra fuera de la línea límite de edificación al estar a unos 77 metros de la arista exterior de la calzada.

Además, se cumple con la condición de ubicarse a un mínimo de vez y media la altura del apoyo. Esta estructura tiene una altura total de 26,20 metros, por lo que debería situarse a una distancia superior a 39,30 metros. Esta restricción también queda verificada.

Por otro lado, no se produce ningún cruzamiento aéreo con carreteras, por lo que no se evalúa ninguna distancia vertical de conductores a este tipo de infraestructuras.

### **1.8.3. Cruzamientos de la línea subterránea con otras líneas eléctricas aéreas**

A lo largo del trazado subterráneo de la línea proyectada se producen varios cruces con líneas aéreas de media y alta tensión. A efectos de distancias verticales, este tipo de cruzamientos no suponen una problemática.

En términos de distancias horizontales, la traza de la línea subterránea se ha proyectado de forma que no interfiera con la ubicación de los apoyos existentes.

### **1.8.4. Cruzamientos subterráneos con calles y carreteras**

Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 metros. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

Los cruzamientos con las carreteras se realizarán mediante perforación horizontal dirigida, a excepción del cruzamiento 15, ya que existe un paso a nivel inferior por el que se puede mantener el recorrido siguiendo un camino de tierra, minimizando así la afección sobre la carretera.

### **1.8.5. Proximidad de líneas subterráneas a ríos**

El trazado de la línea subterránea se encuentra cercano a los ríos Henares y Jarama, ambos pertenecientes a la Confederación Hidrográfica del Tajo, afectando a la zona de policía.

En el caso del río Henares, el Modificado del Proyecto asociado a esta separata tiene su inicio en la salida de la perforación dirigida efectuada para cruzar el curso de agua. Cabe destacar que el cruzamiento no es alcance de este Modificado. A la salida, se ubica la cámara de empalme 2.

Por otro lado, la traza subterránea tiene su punto más cercano al río Jarama a la altura de la cámara de empalme número 6. Esta distancia es de unos 144 metros, tal y como puede comprobarse en el plano **23175-LAT-PL-19 "IDENTIFICACIÓN DE CRUZAMIENTOS"**.

### **1.8.6. Cruzamientos subterráneos con ferrocarriles**

Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas, perpendiculares a la vía siempre que sea posible. La parte superior del tubo más próximo a la superficie quedará a una profundidad mínima de 1,1 metros respecto de la cara inferior de la traviesa. Dichas canalizaciones entubadas rebasarán las vías férreas en 1,5 metros por cada extremo.

En el presente caso, se realizará el cruzamiento con una vía ferroviaria mediante perforación horizontal dirigida. Se observó durante inspección en campo que la infraestructura se encontraba en desuso, por lo que se ha optado por realizar el trazado subterráneo de forma paralela a la vía ubicando las cámaras de empalme según se representa en los planos adjuntos. Con ello, se busca alcanzar el compromiso de evitar posibles afecciones sobre parcelas urbanas, proyectando un recorrido técnicamente viable para la línea y, a su vez, manteniendo la mayor distancia posible respecto a dicha instalación.



#### **1.8.7. Cruzamientos subterráneos con canalizaciones de agua**

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,2 metros. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 metro del cruce. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.



### 1.9. Cruzamientos y paralelismos

No existen cruzamientos ni paralelismos significativos en el tramo aéreo objeto del presente Modificado del Proyecto.

#### Cruzamientos subterráneos

Nº Cruzamiento	Nº tramo	Inicio tramo	Final tramo	Distancia al origen del tramo (m)	Longitud cruzamiento (m)	Profundidad canalización (m)	Afección	Organismo propietario	Coordenadas UTM (ETRS89 HUSO 30)	
									X	Y
1	1	A	B	54,94	-	1.500	LAT 220 kV	Red Eléctrica	459.235	4.475.024
2	1	A	B	128,77	3,69	1.500	Camino	Ayto. San Fernando de Henares	459.161	4.475.020
3	1	A	B	134,21	3,09	1.500	Camino	Ayto. San Fernando de Henares	459.156	4.475.020
4	1	A	B	385,90	2,77	1.500	Camino	Ayto. San Fernando de Henares	458.911	4.475.062
5	2	B	C	30,46	-	>4	LAT 132 kV	I-DE	458.372	4.475.238
6	2	B	C	32,52	9,21	>4	Vía ferroviaria	ADIF	458.370	4.475.238
7	2	B	C	44,99	8,72	>4	Desagüe	Canal de Isabel II	458.358	4.475.242
8	3	C	D	435,47	-	1.500	LAT 132 kV	I-DE	458.013	4.474.971
9	3	C	D	762,86	1,52	1.500	Canalización agua	Canal de Isabel II	457.750	4.474.781
10	3	C	D	769,79	1,20	1.500	Canalización agua	Canal de Isabel II	457.743	4.474.780
11	3	C	D	801,65	-	1.500	Línea MT	I-DE	457.719	4.474.793
12	3	C	D	893,74	-	1.500	Línea MT	I-DE	457.722	4.474.884
13	3	C	D	1.041,88	-	1.500	Línea MT	I-DE	457.750	4.475.028
14	3	C	D	1.080,87	2,00	1.500	Canalización agua	Canal de Isabel II	457.714	4.475.038
15*	3	C	D	1.127,59	90,98	1.500	Carretera M-45 / M-50	D.G. Carreteras CAM	457.667	4.475.035
16	4	D	E	36,96	22,49	>4	Carretera M-206	D.G. Carreteras CAM	456.699	4.475.939
17	6	F	G	41,92	5,09	>4	Camino	Ayto. San Fernando de Henares	456.916	4.476.248
18	6	F	G	118,28	109,14	>4	Carretera M-45 / M-50	D.G. Carreteras CAM	456.958	4.476.311
19	6	F	G	204,40	2,03	>4	Canalización agua	Canal de Isabel II	457.006	4.476.383



\*El cruzamiento 15 se realiza por un paso a nivel que cruza la carretera por debajo mediante un camino

Paralelismos subterráneos

Nº Paralelismo	Nº tramo	Inicio tramo	Final tramo	Longitud paralelismo (m)	Profundidad canalización (m)	Afección	Organismo propietario
1	3	C	D	1.164,65	1.500	Camino	Ayto. San Fernando de Henares
2	3	C	D	563,84	1.500	Vía ferroviaria	ADIF
3	3	C	D	1.026,92	1.500	Desagüe	Canal de Isabel II



#### **1.10. Conclusión**

Considerando expuestas en esta Memoria las razones que justifican la construcción de esta línea, se espera sea concedida la debida autorización.

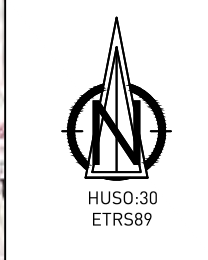
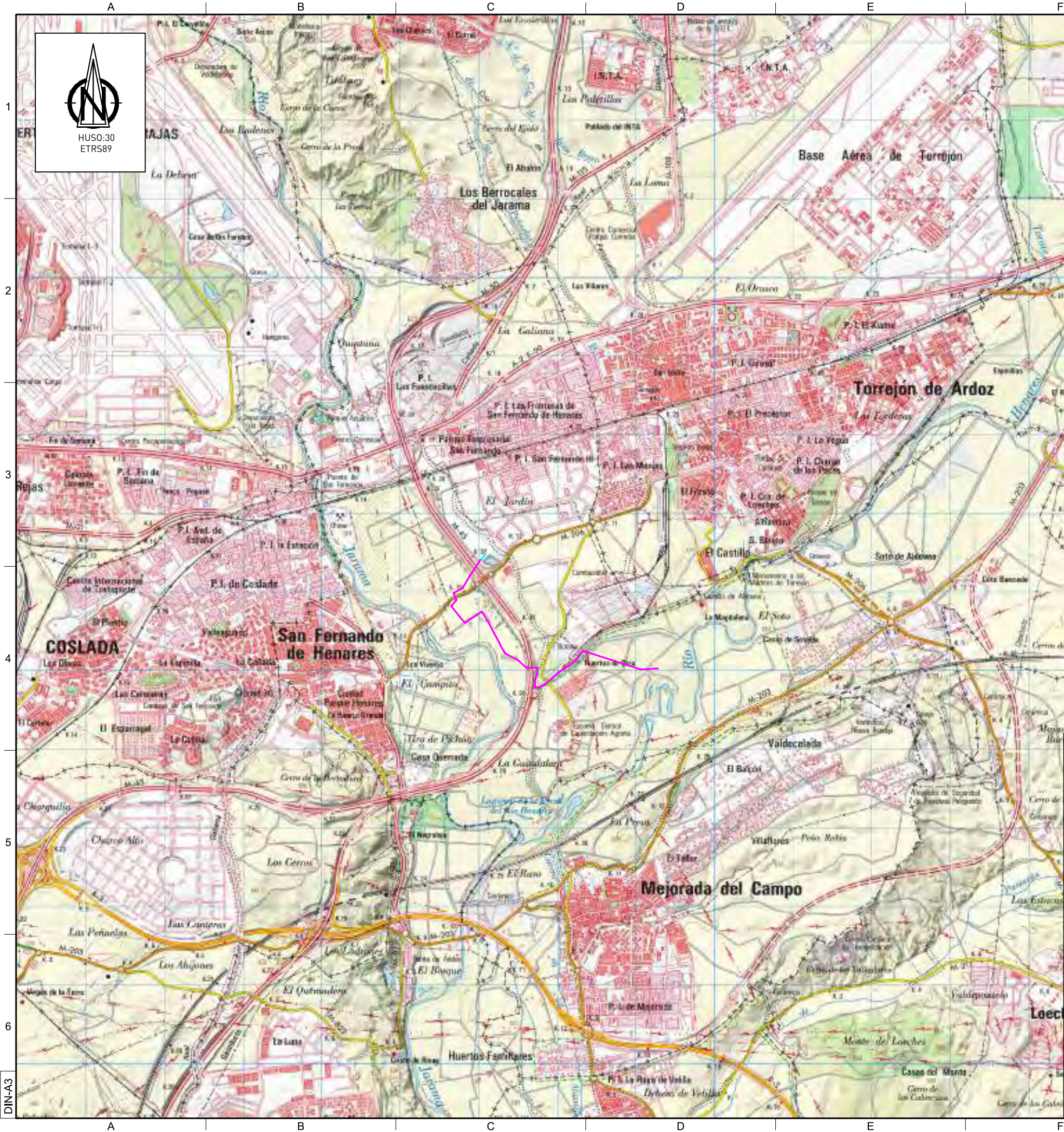
Por la empresa Consultora  
Izharia ingeniería y consultoría S.A.



## 2. Planos

### 2.1. Lista de planos

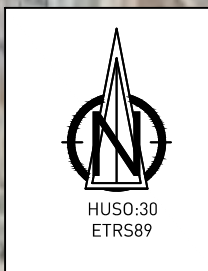
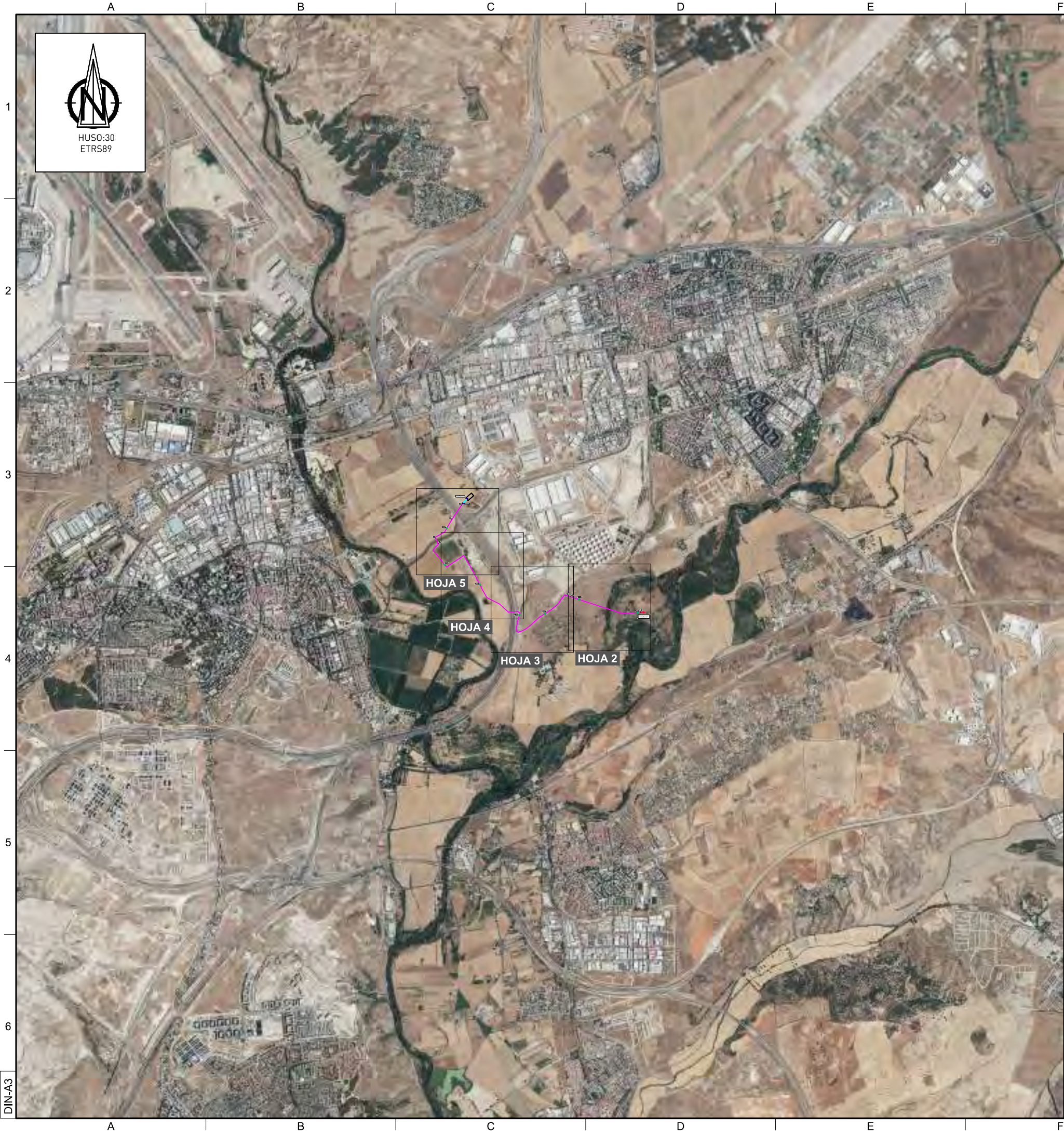
PLANO	ED.	HOJAS	CÓDIGO
SITUACIÓN	1	1	23175-LAT-PL-01
EMPLAZAMIENTO	1	5	23175-LAT-PL-02
PLANTA Y PERFIL AÉREO	1	1	23175-LAT-PL-03
PERFIL SUBTERRÁNEO EN CRUZAMIENTOS	1	1	23175-LAT-PL-04
AFECCIONES	1	5	22423-LAT-PL-06
CANALIZACIONES	1	2	23175-LAT-PL-15
IDENTIFICACIÓN DE CRUZAMIENTOS	1	5	23175-LAT-PL-19



Nota:  
Se recoge exclusivamente el tramo objeto del presente Modificado del Proyecto, siendo éste desde la salida de la PHD del río Henares hasta el pórtico de la ST San Fernando Renovables.

LEYENDA	
	L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (TRAMO AÉREO)
	L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (TRAMO SUBTERRÁNEO)

1	14/04/23	IZH	IZH	MODIFICADO DEL PROYECTO OFICIAL DE EJECUCIÓN
EDIC	FECHA	DD	TP	EDITADO PARA
INGENIERIA:  Meta Engineering Group				
TÍTULO PROYECTO: L/220 kV NOGUERA-SAN FERNANDO RENOVABLES (TRAMO AP157-ST SAN FERNANDO RENOVABLES)				
TÍTULO PLANO: SITUACIÓN				ESCALA: 1/50.000
PROMOTOR:				Ref. Ignis: Doc. Izh: 23175-LAT-PL-01
				HOJA 1 SIGUE -



Coordenadas UTM ETRS89 huso 30				
Apoyo	Función	X	Y	Z
170	FL-PAS	457.029	4.476.416	559
Pórtico ST		457.085	4.476.477	559

Coordenadas UTM ETRS89 huso 30		
Nº CE	X	Y
C.E.02	459.258	4.475.026
C.E.03	458.509	4.475.193
C.E.04	458.075	4.475.010
C.E.05	457.750	4.475.001
C.E.06	457.245	4.475.387
C.E.07	456.799	4.475.634
C.E.08	456.826	4.476.103

Tramos de canalizaciones			
Inicio tramo	Fin tramo	Longitud (m)	Tipo canalización
A	B	923	Bajo tubo hormigonada
B	C	65	Perforación dirigida
C	D	2766	Bajo tubo hormigonada
D	E	74	Perforación dirigida
E	F	334	Bajo tubo hormigonada
F	G	217	Perforación dirigida
G	AP.170	28	Bajo tubo hormigonada

**LEYENDA**

- L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (TRAMO AÉREO)
- L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (TRAMO SUBTERRÁNEO)
- APOYO LÍNEA AÉREA
- CÁMARA DE EMPALME

1	14/04/23	IZH	IZH	MODIFICADO DEL PROYECTO OFICIAL DE EJECUCIÓN
EDIC	FECHA	DD	TP	EDITADO PARA

INGENIERÍA: **IZHARIA**  
ingeniería  
Meta Engineering Group

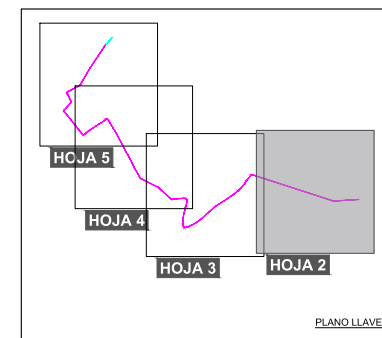
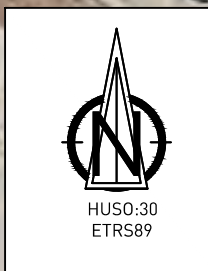
TÍTULO PROYECTO:  
**L/220 kV NOGUERA-SAN FERNANDO RENOVABLES  
(TRAMO AP157-ST SAN FERNANDO RENOVABLES)**

TÍTULO PLANO: **EMPLAZAMIENTO PLANO GENERAL** ESCALA: 1/50.000

PROMOTOR: **IGNIS**

Ref. Ignis:  
Doc. Izh:  
**23175-LAT-PL-02**  
HOJA 1 SIGUE 2

DIN-A3



Coordenadas UTM ETRS89 huso 30				
Apoyo	Función	X	Y	Z
170	FL-PAS	457.029	4.476.416	559
Pórtico ST		457.085	4.476.477	559

Coordenadas UTM ETRS89 huso 30		
Nº CE	X	Y
C.E.02	459.258	4.475.026
C.E.03	458.509	4.475.193
C.E.04	458.075	4.475.010
C.E.05	457.750	4.475.001
C.E.06	457.245	4.475.387
C.E.07	456.799	4.475.634
C.E.08	456.826	4.476.103

Tramos de canalizaciones			
Inicio tramo	Fin tramo	Longitud (m)	Tipo canalización
A	B	923	Bajo tubo hormigonada
B	C	65	Perforación dirigida
C	D	2766	Bajo tubo hormigonada
D	E	74	Perforación dirigida
E	F	334	Bajo tubo hormigonada
F	G	217	Perforación dirigida
G	AP.170	28	Bajo tubo hormigonada

**LEYENDA**

- L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (TRAMO AÉREO)
- L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (TRAMO SUBTERRÁNEO)
- APOYO LÍNEA AÉREA
- CÁMARA DE EMPALME

1	14/04/23	IZH	IZH	MODIFICADO DEL PROYECTO OFICIAL DE EJECUCIÓN
EDIC	FECHA	DD	TP	EDITADO PARA

INGENIERÍA: Meta Engineering Group

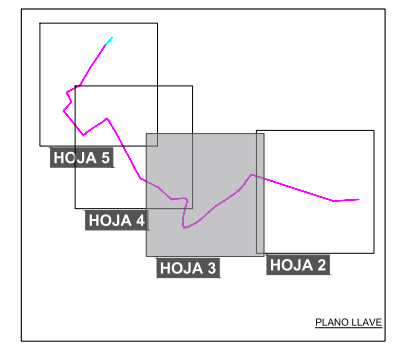
TÍTULO PROYECTO:  
**L/220 kV NOGUERA-SAN FERNANDO RENOVABLES  
 (TRAMO AP157-ST SAN FERNANDO RENOVABLES)**

TÍTULO PLANO: **EMPLAZAMIENTO** ESCALA: 1/4.000

PROMOTOR:

Ref. Ignis:  
 Doc. Izh:  
**23175-LAT-PL-02**  
 HOJA 2 SIGUE 3

DIN-A3



Coordenadas UTM ETRS89 huso 30				
Apoyo	Función	X	Y	Z
170	FL-PAS	457.029	4.476.416	559
Pórtico ST		457.085	4.476.477	559

Coordenadas UTM ETRS89 huso 30		
Nº CE	X	Y
C.E.02	459.258	4.475.026
C.E.03	458.509	4.475.193
C.E.04	458.075	4.475.010
C.E.05	457.750	4.475.001
C.E.06	457.245	4.475.387
C.E.07	456.799	4.475.634
C.E.08	456.826	4.476.103

Tramos de canalizaciones			
Inicio tramo	Fin tramo	Longitud (m)	Tipo canalización
A	B	923	Bajo tubo hormigonada
B	C	65	Perforación dirigida
C	D	2766	Bajo tubo hormigonada
D	E	74	Perforación dirigida
E	F	334	Bajo tubo hormigonada
F	G	217	Perforación dirigida
G	AP.170	28	Bajo tubo hormigonada

**LEYENDA**

- L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (TRAMO AÉREO)
- L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (TRAMO SUBTERRÁNEO)
- APOYO LÍNEA AÉREA
- CÁMARA DE EMPALME

1	14/04/23	IZH	IZH	MODIFICADO DEL PROYECTO OFICIAL DE EJECUCIÓN
EDIC	FECHA	DD	TP	EDITADO PARA

INGENIERÍA:  **IZHARIA**  
ingeniería  
Meta Engineering Group

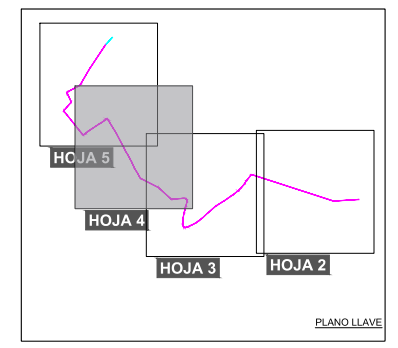
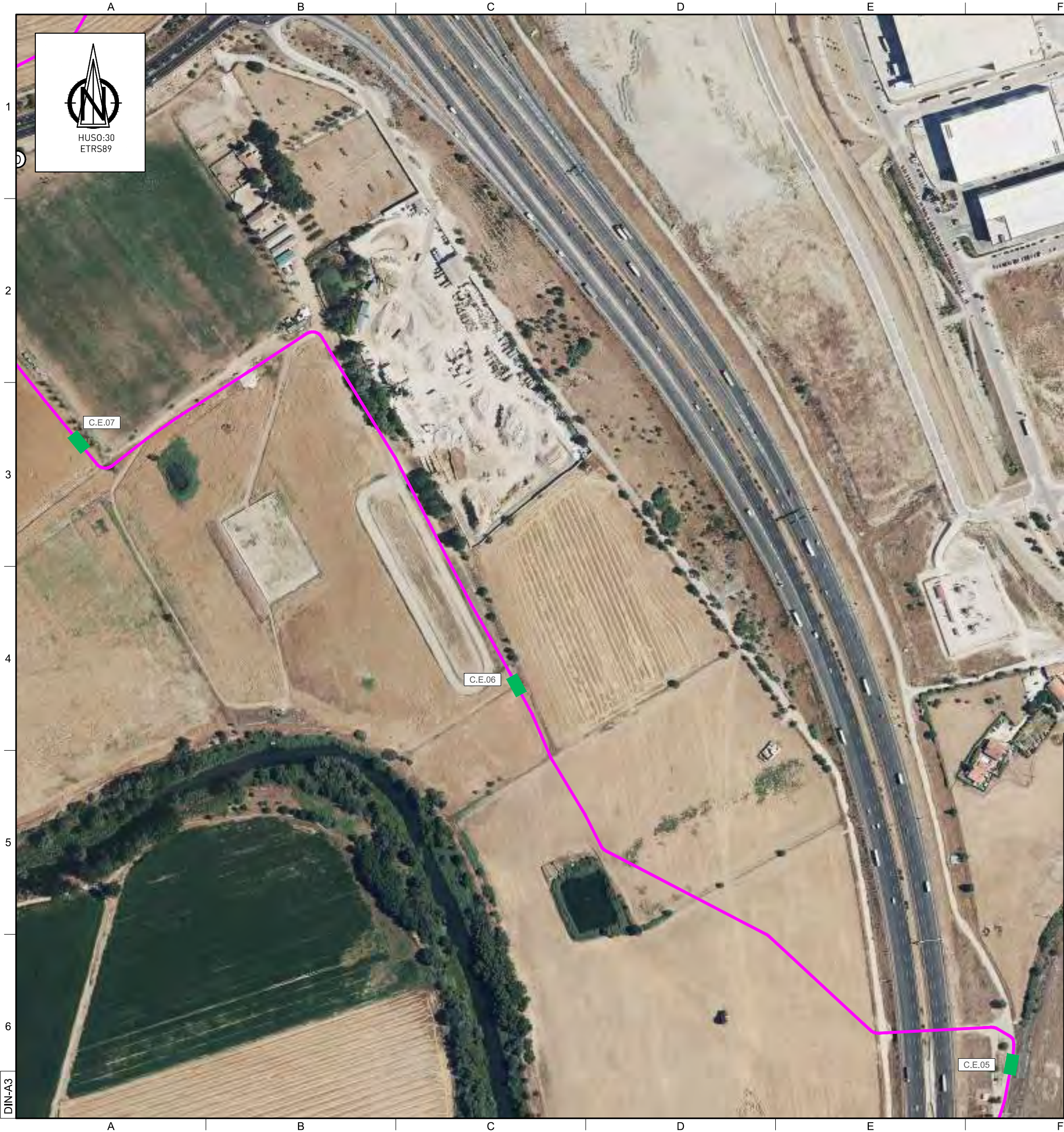
TÍTULO PROYECTO:  
**L/220 kV NOGUERA-SAN FERNANDO RENOVABLES  
(TRAMO AP157-ST SAN FERNANDO RENOVABLES)**

TÍTULO PLANO: <b>EMPLAZAMIENTO</b>	ESCALA: 1/4.000
---------------------------------------	--------------------

PROMOTOR:  **IGNIS**

Ref. Ignis:
Doc. Izh: <b>23175-LAT-PL-02</b>
HOJA 3 SIGUE 4

DIN-A3



Coordenadas UTM ETRS89 huso 30				
Apoyo	Función	X	Y	Z
170	FL-PAS	457.029	4.476.416	559
Pórtico ST		457.085	4.476.477	559

Coordenadas UTM ETRS89 huso 30		
Nº CE	X	Y
C.E.02	459.258	4.475.026
C.E.03	458.509	4.475.193
C.E.04	458.075	4.475.010
C.E.05	457.750	4.475.001
C.E.06	457.245	4.475.387
C.E.07	456.799	4.475.634
C.E.08	456.826	4.476.103

Tramos de canalizaciones			
Inicio tramo	Fin tramo	Longitud (m)	Tipo canalización
A	B	923	Bajo tubo hormigonada
B	C	65	Perforación dirigida
C	D	2766	Bajo tubo hormigonada
D	E	74	Perforación dirigida
E	F	334	Bajo tubo hormigonada
F	G	217	Perforación dirigida
G	AP.170	28	Bajo tubo hormigonada

**LEYENDA**


- L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (TRAMO AÉREO)
- L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (TRAMO SUBTERRÁNEO)
- APOYO LÍNEA AÉREA
- CÁMARA DE EMPALME

1	14/04/23	IZH	IZH	MODIFICADO DEL PROYECTO OFICIAL DE EJECUCIÓN
EDIC	FECHA	DD	TP	EDITADO PARA

INGENIERÍA:  Meta Engineering Group

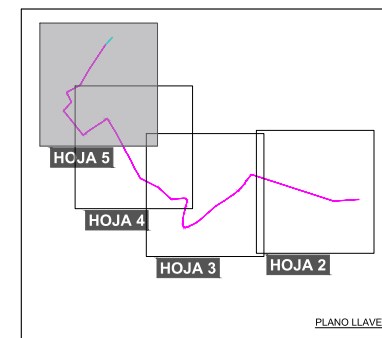
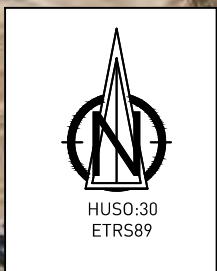
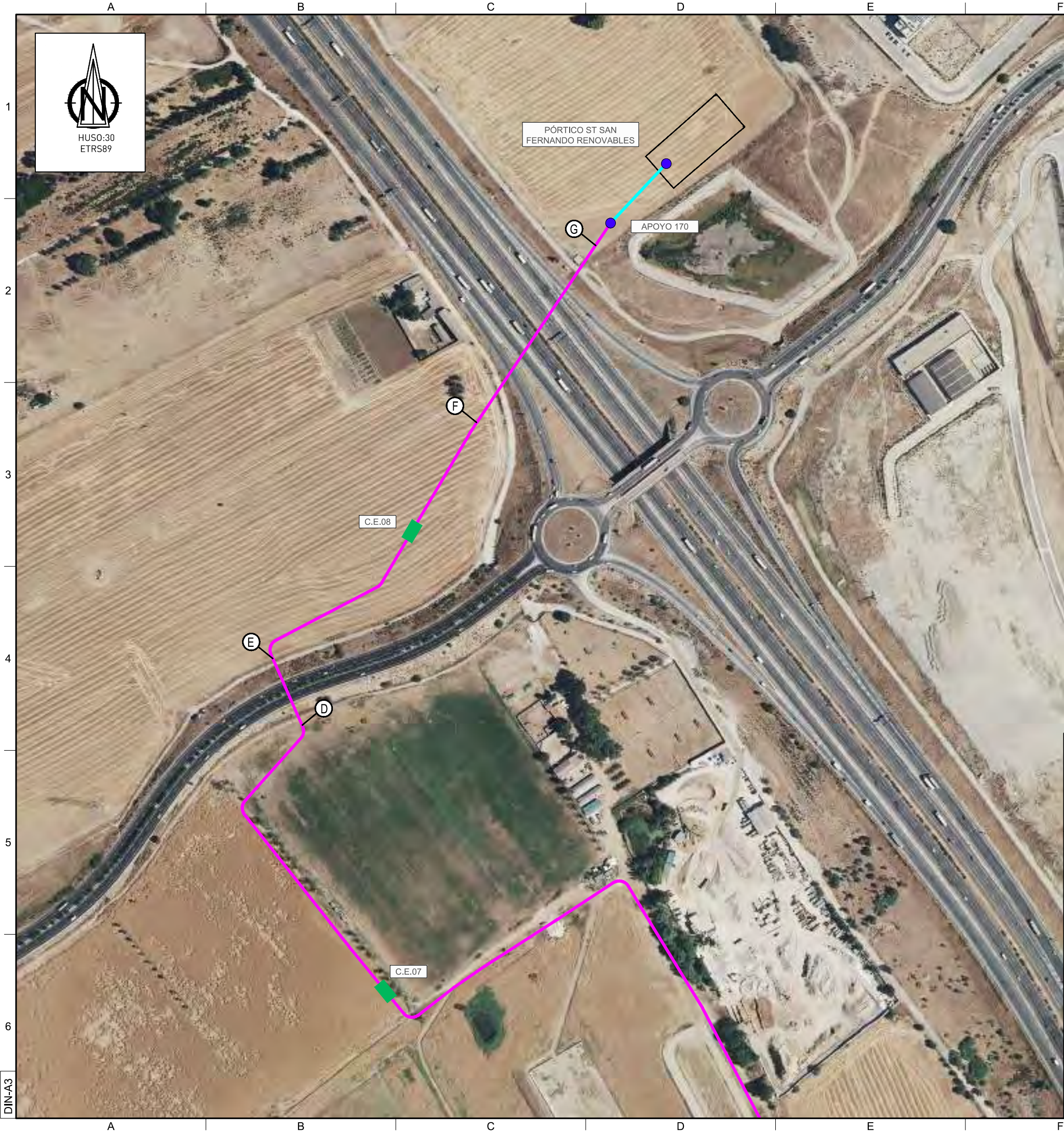
TÍTULO PROYECTO:  
**L/220 kV NOGUERA-SAN FERNANDO RENOVABLES  
 (TRAMO AP157-ST SAN FERNANDO RENOVABLES)**

TÍTULO PLANO: <b>EMPLAZAMIENTO</b>	ESCALA: 1/4.000
---------------------------------------	--------------------

PROMOTOR: 

Ref. Ignis:
Doc. Izh: <b>23175-LAT-PL-02</b>
HOJA 4 SIGUE 5

DIN-A3



Coordenadas UTM ETRS89 huso 30				
Apoyo	Función	X	Y	Z
170	FL-PAS	457.029	4.476.416	559
Pórtico ST		457.085	4.476.477	559

Coordenadas UTM ETRS89 huso 30		
Nº CE	X	Y
C.E.02	459.258	4.475.026
C.E.03	458.509	4.475.193
C.E.04	458.075	4.475.010
C.E.05	457.750	4.475.001
C.E.06	457.245	4.475.387
C.E.07	456.799	4.475.634
C.E.08	456.826	4.476.103

Tramos de canalizaciones			
Inicio tramo	Fin tramo	Longitud (m)	Tipo canalización
A	B	923	Bajo tubo hormigonada
B	C	65	Perforación dirigida
C	D	2766	Bajo tubo hormigonada
D	E	74	Perforación dirigida
E	F	334	Bajo tubo hormigonada
F	G	217	Perforación dirigida
G	AP.170	28	Bajo tubo hormigonada

**LEYENDA**

- L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (TRAMO AÉREO)
- L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (TRAMO SUBTERRÁNEO)
- APOYO LÍNEA AÉREA
- CÁMARA DE EMPALME

1	14/04/23	IZH	IZH	MODIFICADO DEL PROYECTO OFICIAL DE EJECUCIÓN
EDIC	FECHA	DD	TP	EDITADO PARA

INGENIERÍA: **IZHARIA**  
ingeniería  
Meta Engineering Group

TÍTULO PROYECTO:  
**L/220 kV NOGUERA-SAN FERNANDO RENOVABLES  
(TRAMO AP157-ST SAN FERNANDO RENOVABLES)**

TÍTULO PLANO: **EMPLAZAMIENTO** ESCALA: **1/4.000**

PROMOTOR: **IGNIS**

Ref. Ignis:  
Doc. Izh:  
**23175-LAT-PL-02**

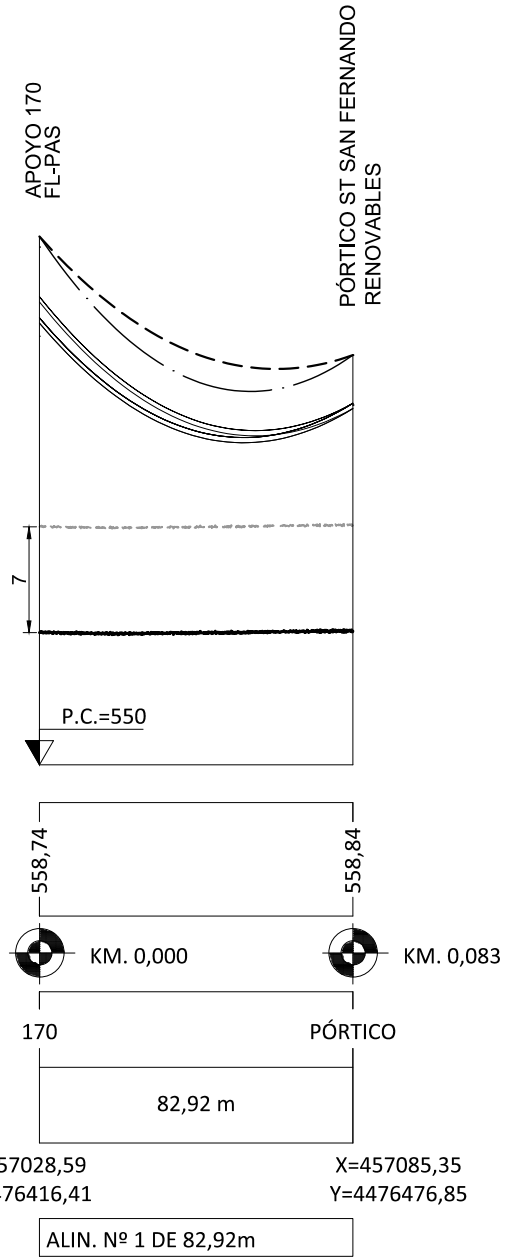
HOJA 5 SIGUE -

DIN-A3

A B C D E F G H

1  
2  
3  
4  
5  
6

PLANO DE COMPARACION  
ESTACIONES  
COTAS DEL TERRENO  
KILOMETROS  
APOYOS  
VANOS  
COORDENADAS UTM  
LONGITUD CONDUCTOR  
ALINEACIONES



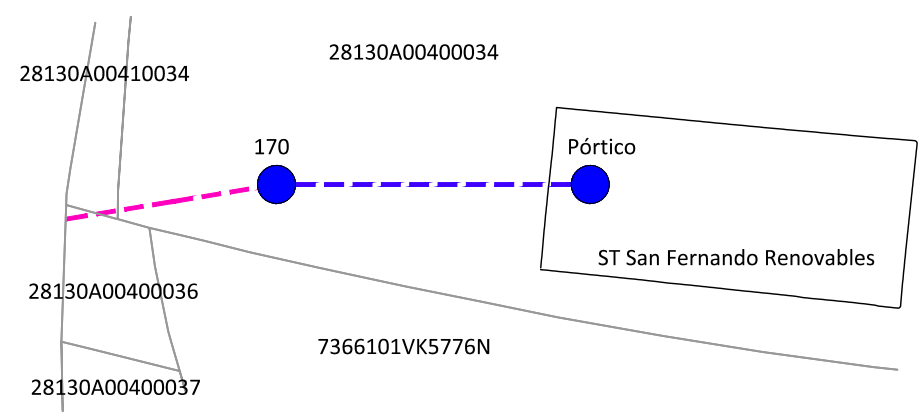
RD 223/08-ITC 07  
MÍNIMA DISTANCIA REGLAMENTARIA  
AL TERRENO, CAMINOS, SENDAS Y  
A CURSOS DE AGUA NO NAVEGABLES  
 $d \geq 5,3 + Del = 5,3 + 1,7 = 7,00 \text{ m}$

LEYENDA PERFIL

	CONDUCTOR LA - 380 Flecha Máx. Hip. T* = 85°C
	CONDUCTOR OPGW Flecha Máx. Hip. T* = 50°C
	CONDUCTOR 7N7 AWG Flecha Máx. Hip. T* = 50°C
	DISTANCIA MÍNIMA AL TERRENO (7 m)

LEYENDA PLANTA

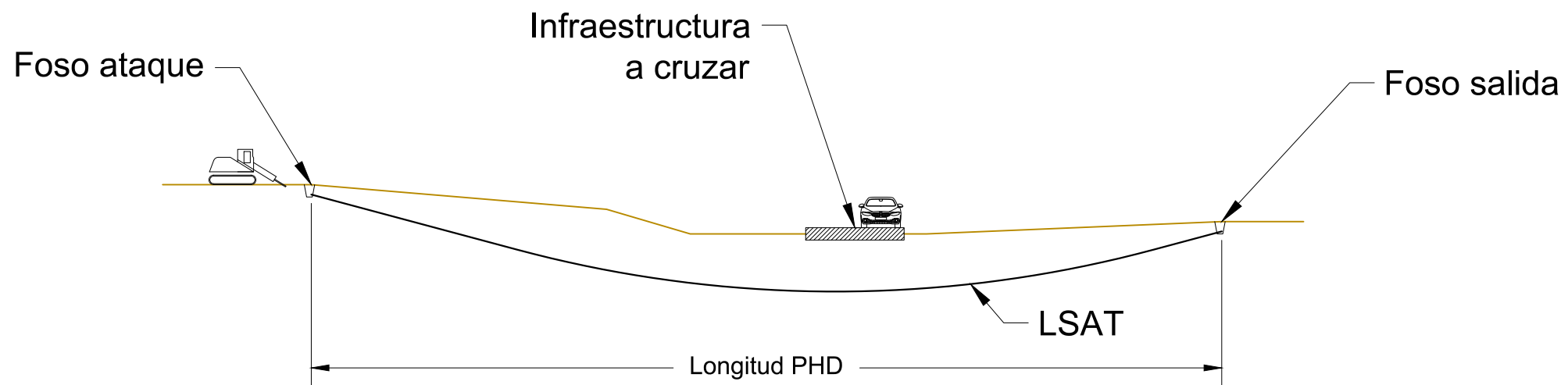
	APOYOS LÍNEA AÉREA 220 kV
	EJE TRAZA LAAT 220 kV
	EJE TRAZA LSAT 220 kV
	LINDE PARCELA



1	14/04/23	IZH	IZH	MODIFICADO DEL PROYECTO OFICIAL DE EJECUCIÓN
EDIC	FECHA	DD	TP	EDITADO PARA
INGENIERÍA:				
TÍTULO PROYECTO: <b>L/220 kV NOGUERA-SAN FERNANDO RENOVABLES (TRAMO AP157-ST SAN FERNANDO RENOVABLES)</b>				
TÍTULO PLANO: <b>PLANTA Y PERFIL AÉREO</b>				ESCALA: H 1/2.000 V 1/500
PROMOTOR:				Ref. Ignis: Doc. Izh: <b>23175-LAT-PL-03</b>
HOJA 1 SIGUE -				

DIN-A3

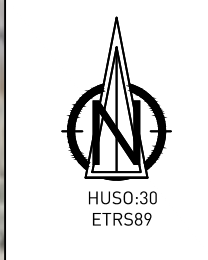
A B C D E F G H



**Notas:**

1. Se representa una sección tipo para perforación dirigida con carreteras. Para otras perforaciones, el esquema será similar.
2. La longitud de la perforación variará según lo requiera el cruzamiento.
3. La posición de los fosos de ataque y salida se ubicará a la distancia reglamentaria respecto a la infraestructura con la que se efectuará el cruzamiento.

1	14/04/23	IZH	IZH	MODIFICADO DEL PROYECTO OFICIAL DE EJECUCIÓN	
EDIC	FECHA	DD	TP	EDITADO PARA	
INGENIERÍA:		 <small>Meta Engineering Group</small>			
TÍTULO PROYECTO: L/220 kV NOGUERA-SAN FERNANDO RENOVABLES (TRAMO AP157-ST SAN FERNANDO RENOVABLES)					
TÍTULO PLANO: PERFIL SUBTERRÁNEO EN CRUZAMIENTOS				ESCALA: S/E	
PROMOTOR:				Ref. Ignis:	
				Doc. Izh: 23175-LAT-PL-04	
				HOJA 1 SIGUE -	



**LEYENDA CATASTRO**

- ⊗ N° ORDEN PARCELA
- LÍMITE PARCELA

**LEYENDA AFECCIONES**

- L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (EJE TRAMO AÉREO)
- L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (EJE TRAMO SUBTERRÁNEO)
- AFECCIÓN PERMANENTE LSAT (ANCHO 3,2 m)
- AFECCIÓN TEMPORAL LSAT (ANCHO 5 m A UN LADO Y 4 m AL OTRO RESPECTO A AFECCIÓN PERMANENTE)
- AFECCIÓN APOYOS LAAT
- AFECCIÓN VUELO LAAT
- AFECCIÓN OCUP. TEMP. APOYOS / CÁMARAS

1	14/04/23	IZH	IZH	MODIFICADO DEL PROYECTO OFICIAL DE EJECUCIÓN
EDIC	FECHA	DD	TP	EDITADO PARA

INGENIERÍA:  Meta Engineering Group

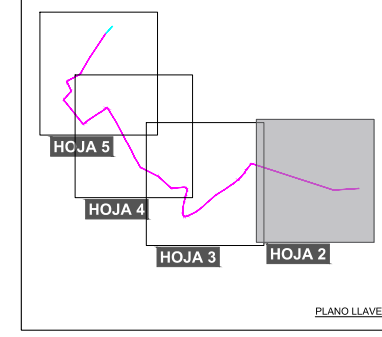
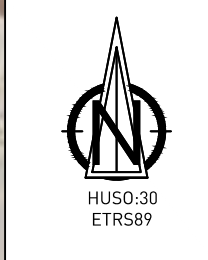
TÍTULO PROYECTO:  
**L/220 kV NOGUERA-SAN FERNANDO RENOVABLES  
 (TRAMO AP157-ST SAN FERNANDO RENOVABLES)**

TÍTULO PLANO: **AFECCIONES PLANO GENERAL** ESCALA: 1/50.000

PROMOTOR: 

Ref. Ignis:  
 Doc. Izh:  
**23175-LAT-PL-06**  
 HOJA 1 SIGUE 2

DIN-A3



**LEYENDA CATASTRO**

- ⊗ N° ORDEN PARCELA
- LÍMITE PARCELA

**LEYENDA AFECCIONES**

- L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (EJE TRAMO AÉREO)
- L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (EJE TRAMO SUBTERRÁNEO)
- AFECCIÓN PERMANENTE LSAT (ANCHO 3,2 m)
- AFECCIÓN TEMPORAL LSAT (ANCHO 5 m A UN LADO Y 4 m AL OTRO RESPECTO A AFECCIÓN PERMANENTE)
- AFECCIÓN APOYOS LAAT
- AFECCIÓN VUELO LAAT
- AFECCIÓN OCUP. TEMP. APOYOS / CÁMARAS

TRAMO EN PROYECTO "L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (TRAMO ST NOGUERA - AP157)"

1	14/04/23	IZH	IZH	MODIFICADO DEL PROYECTO OFICIAL DE EJECUCIÓN
EDIC	FECHA	DD	TP	EDITADO PARA

INGENIERÍA: **IZHARIA ingeniería**  
Meta Engineering Group

TÍTULO PROYECTO:  
**L/220 kV NOGUERA-SAN FERNANDO RENOVABLES (TRAMO AP157-ST SAN FERNANDO RENOVABLES)**

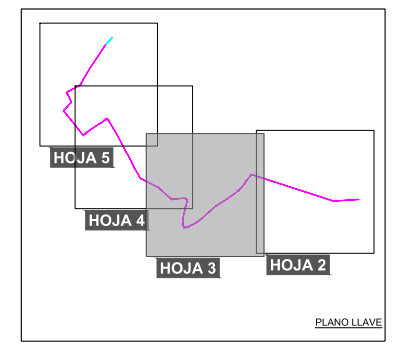
TÍTULO PLANO: **AFECCIONES** ESCALA: 1/4.000

PROMOTOR: **IGNIS**

Ref. Ignis:  
Doc. Izh:  
**23175-LAT-PL-06**

HOJA 2 SIGUE 3

DIN-A3



**LEYENDA CATASTRO**

- ⊗ N° ORDEN PARCELA
- LÍMITE PARCELA

**LEYENDA AFECCIONES**


- L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (EJE TRAMO AÉREO)
- L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (EJE TRAMO SUBTERRÁNEO)
- AFECCIÓN PERMANENTE LSAT (ANCHO 3,2 m)
- AFECCIÓN TEMPORAL LSAT (ANCHO 5 m A UN LADO Y 4 m AL OTRO RESPECTO A AFECCIÓN PERMANENTE)
- AFECCIÓN APOYOS LAAT
- AFECCIÓN VUELO LAAT
- AFECCIÓN OCUP. TEMP. APOYOS / CÁMARAS

1	14/04/23	IZH	IZH	MODIFICADO DEL PROYECTO OFICIAL DE EJECUCIÓN
EDIC	FECHA	DD	TP	EDITADO PARA

INGENIERÍA:  Meta Engineering Group

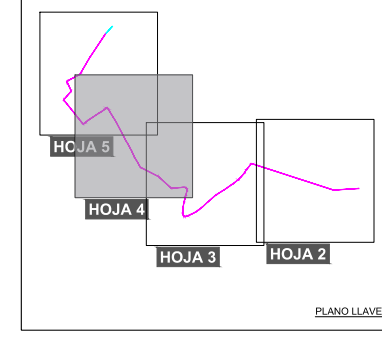
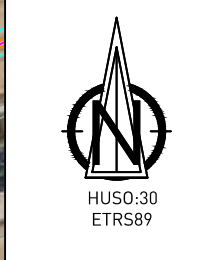
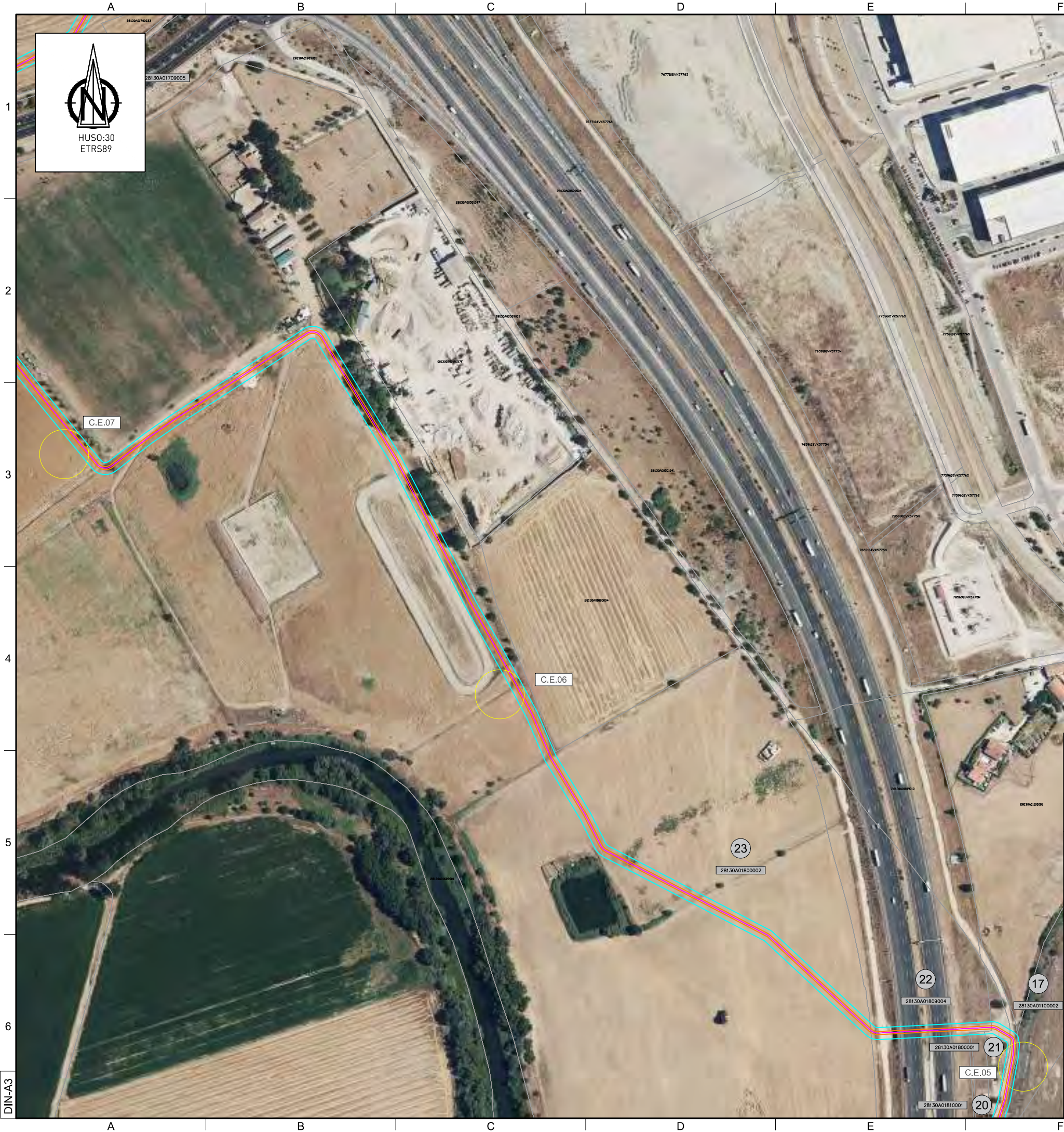
TÍTULO PROYECTO:  
**L/220 kV NOGUERA-SAN FERNANDO RENOVABLES  
 (TRAMO AP157-ST SAN FERNANDO RENOVABLES)**

TÍTULO PLANO: **AFECCIONES** ESCALA: 1/4.000

PROMOTOR: 

Ref. Ignis:  
 Doc. Izh:  
**23175-LAT-PL-06**  
 HOJA 3 SIGUE 4

DIN-A3



**LEYENDA CATASTRO**

- ⊗ N° ORDEN PARCELA
- LÍMITE PARCELA

**LEYENDA AFECCIONES**

- L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (EJE TRAMO AÉREO)
- L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (EJE TRAMO SUBTERRÁNEO)
- AFECCIÓN PERMANENTE LSAT (ANCHO 3,2 m)
- AFECCIÓN TEMPORAL LSAT (ANCHO 5 m A UN LADO Y 4 m AL OTRO RESPECTO A AFECCIÓN PERMANENTE)
- AFECCIÓN APOYOS LAAT
- AFECCIÓN VUELO LAAT
- AFECCIÓN OCUP. TEMP. APOYOS / CÁMARAS

1	14/04/23	IZH	IZH	MODIFICADO DEL PROYECTO OFICIAL DE EJECUCIÓN
EDIC	FECHA	DD	TP	EDITADO PARA

INGENIERÍA:  Meta Engineering Group

TÍTULO PROYECTO:  
**L/220 kV NOGUERA-SAN FERNANDO RENOVABLES  
 (TRAMO AP157-ST SAN FERNANDO RENOVABLES)**

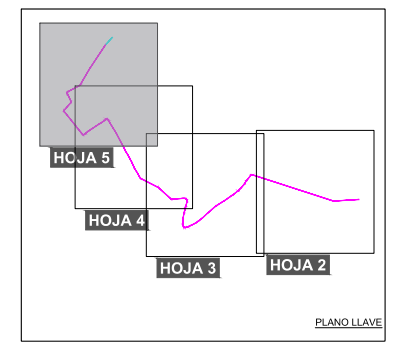
TÍTULO PLANO: **AFECCIONES** ESCALA: 1/4.000

PROMOTOR: 

Ref. Ignis:  
 Doc. Izh:  
**23175-LAT-PL-06**

HOJA 4 SIGUE 5

DIN-A3



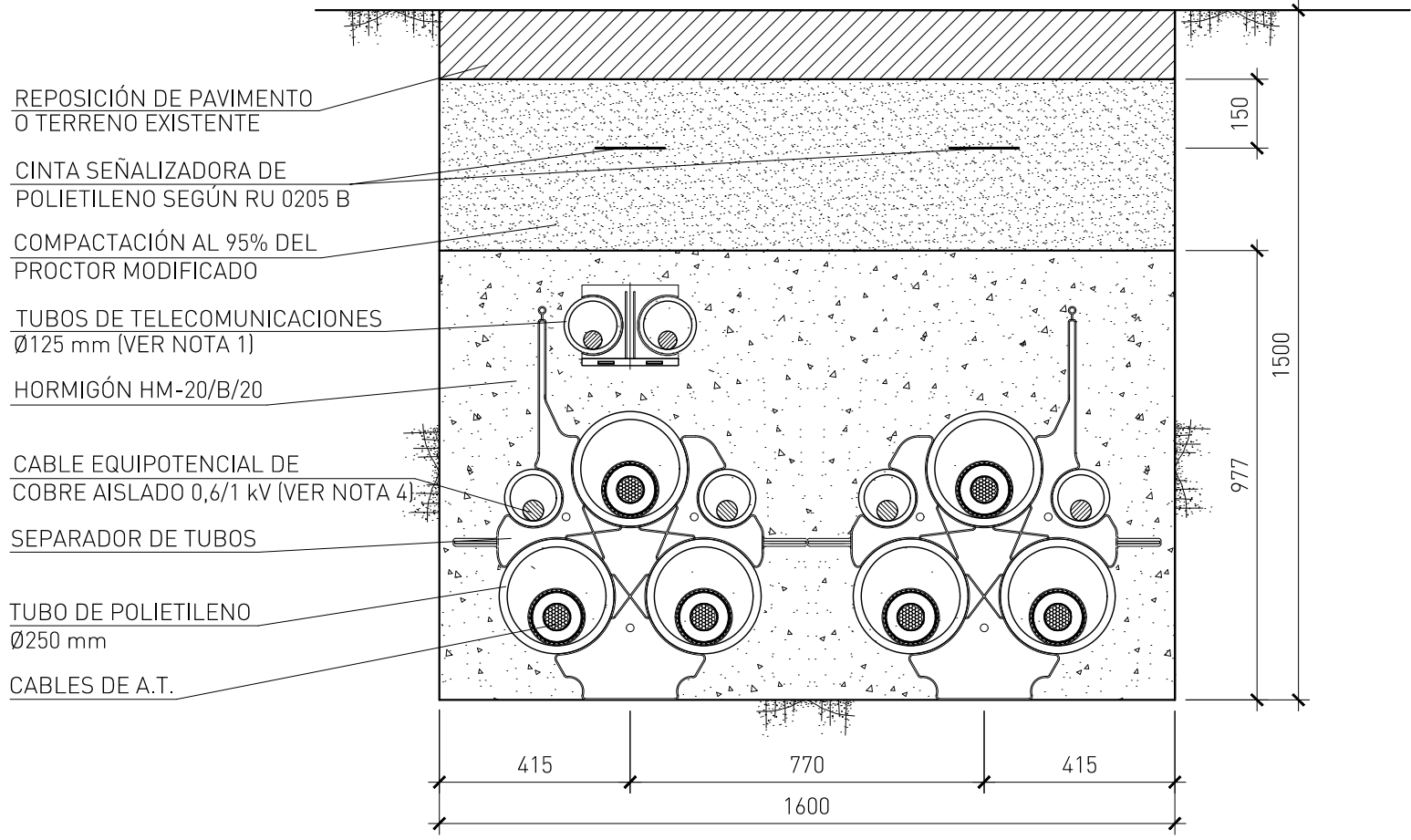
LEYENDA CATASTRO	
	Nº ORDEN PARCELA
	LÍMITE PARCELA

LEYENDA AFECCIONES	
	L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (EJE TRAMO AÉREO)
	L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (EJE TRAMO SUBTERRÁNEO)
	AFECCIÓN PERMANENTE LSAT (ANCHO 3,2 m)
	AFECCIÓN TEMPORAL LSAT (ANCHO 5 m A UN LADO Y 4 m AL OTRO RESPECTO A AFECCIÓN PERMANENTE)
	AFECCIÓN APOYOS LAAT
	AFECCIÓN VUELO LAAT
	AFECCIÓN OCUP. TEMP. APOYOS / CÁMARAS

1	14/04/23	IZH	IZH	MODIFICADO DEL PROYECTO OFICIAL DE EJECUCIÓN
EDIC	FECHA	DD	TP	EDITADO PARA
INGENIERÍA:				
TÍTULO PROYECTO: L/220 kV NOGUERA-SAN FERNANDO RENOVABLES (TRAMO AP157-ST SAN FERNANDO RENOVABLES)				
TÍTULO PLANO: AFECCIONES				ESCALA: 1/4.000
PROMOTOR: 				Ref. Ignis: Doc. Izh: 23175-LAT-PL-06
				HOJA 5 SIGUE -

DIN-A3





SELECCIÓN DE TUBOS	
SECCIÓN (mm)	Ø TUBO (mm)
Cu 2500	250

SECCIÓN DOBLE TERNA

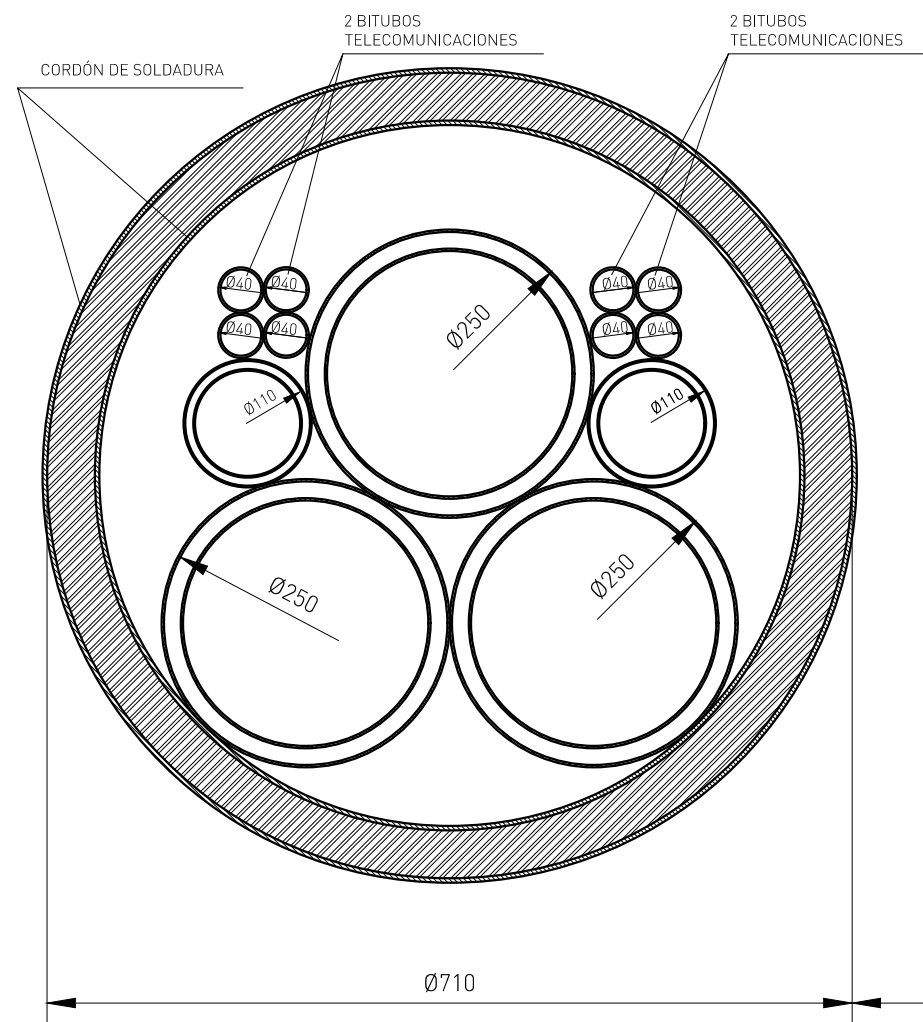
NOTAS.-

- 1.- SE INSTALARÁN 2 TUBOS DE TELECOMUNICACIONES DE Ø125 mm.
- 2.- EN EL INTERIOR DE CADA TUBO DE POTENCIA SE INSTALARÁ UNA CUERDA DE NYLON DE Ø10 mm.
- 3.- EN EL INTERIOR DE CADA TUBO DE COMUNICACIONES Y DE CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL SE INSTALARÁ UNA CUERDA DE NYLON DE Ø8 mm.
- 4.- SOLO SE INSTALARÁN SI LA CONEXIÓN A TIERRA DE PANTALLAS ES DE TIPO SINGLE-POINT, EN CUYO CASO SE INSTALARÁN DOS TUBOS DE Ø125 mm PARA LA INSTALACIÓN DE DOS CABLES DE COBRE AISLADO 0,6/1 kV DE SECCIÓN 300 mm<sup>2</sup>.
- 5.- EL SEPARADOR DE TUBOS DE POTENCIA SE INSTALARÁ CADA 3 m.
- 6.- EL SEPARADOR DE TUBOS DE COMUNICACIONES SE INSTALARÁ CADA 3 m.
- 7.- EL RADIO MÍNIMO DE CURVATURA DE LA CANALIZACIÓN SERÁ DE 10 m PARA ZANJAS CON TUBOS DE Ø200 mm Y DE 12,5 m PARA ZANJAS CON TUBOS DE DE Ø250 mm.
- 8.- REPOSICIÓN, RELLENO Y HORMIGONADO SEGÚN PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.
- 9.- SE UBICARÁN ARQUETAS DE COMUNICACIONES CADA 150-200 m O EN TODOS LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN DEL RECORRIDO DE LAS CANALIZACIONES QUE SEAN MAYOR O IGUAL A 45°.
- 10.- LA SEPARACIÓN MÍNIMA ENTRE LOS TUBOS Y LA BASE O LAS PAREDES LATERALES SERÁ DE 100 mm
- 11.- LA SEPARACIÓN MÍNIMA ENTRE LOS TUBOS DE POTENCIA Y LA BASE DEL SEPARADOR DE TELECOMUNICACIONES SERÁ DE 100 mm.
- 12.- LA SEPARACIÓN MÍNIMA ENTRE LOS TUBOS DE COMUNICACIONES Y LA CARA SUPERIOR DEL ENCOFRADO SERÁ DE 100 mm.
- 13.- LAS CLASES GENERAL Y ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN SE ESPECIFICARÁN EN CASO NECESARIO EN FUNCIÓN DE LA AGRESIVIDAD PREVISTA DEL TERRENO.

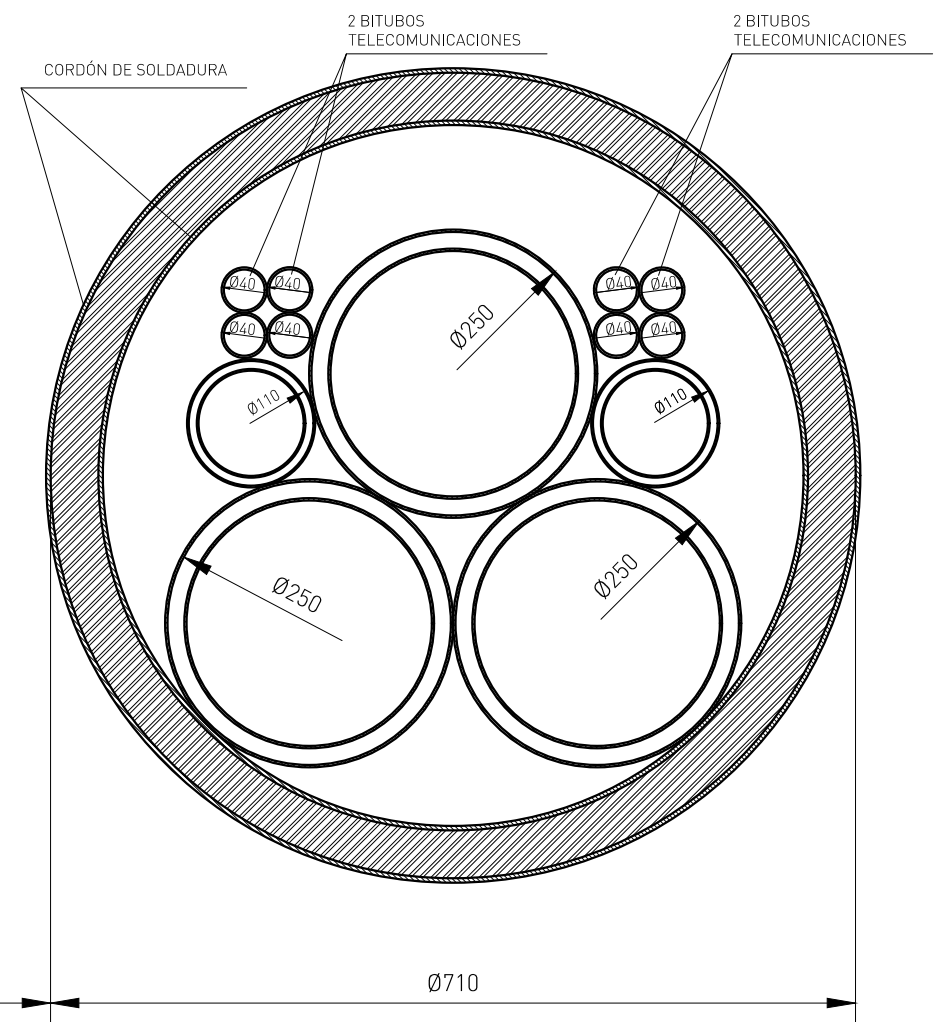
1	14/04/23	IZH	IZH	MODIFICADO DEL PROYECTO OFICIAL DE EJECUCIÓN
EDIC	FECHA	DD	TP	EDITADO PARA
INGENIERÍA:  Meta Engineering Group				
TÍTULO PROYECTO: <b>L/220 kV NOGUERA-SAN FERNANDO RENOVABLES (TRAMO AP157-ST SAN FERNANDO RENOVABLES)</b>				
TÍTULO PLANO: <b>CANALIZACIONES BAJO TUBO HORMIGONADA</b>				ESCALA: 1/15
PROMOTOR: 			Ref. Ignis:	
			Doc. Izh:	<b>23175-LAT-PL-15</b>
HOJA 1 SIGUE 2				



A B C D E F G H

1  
2  
3  
4  
5  
6



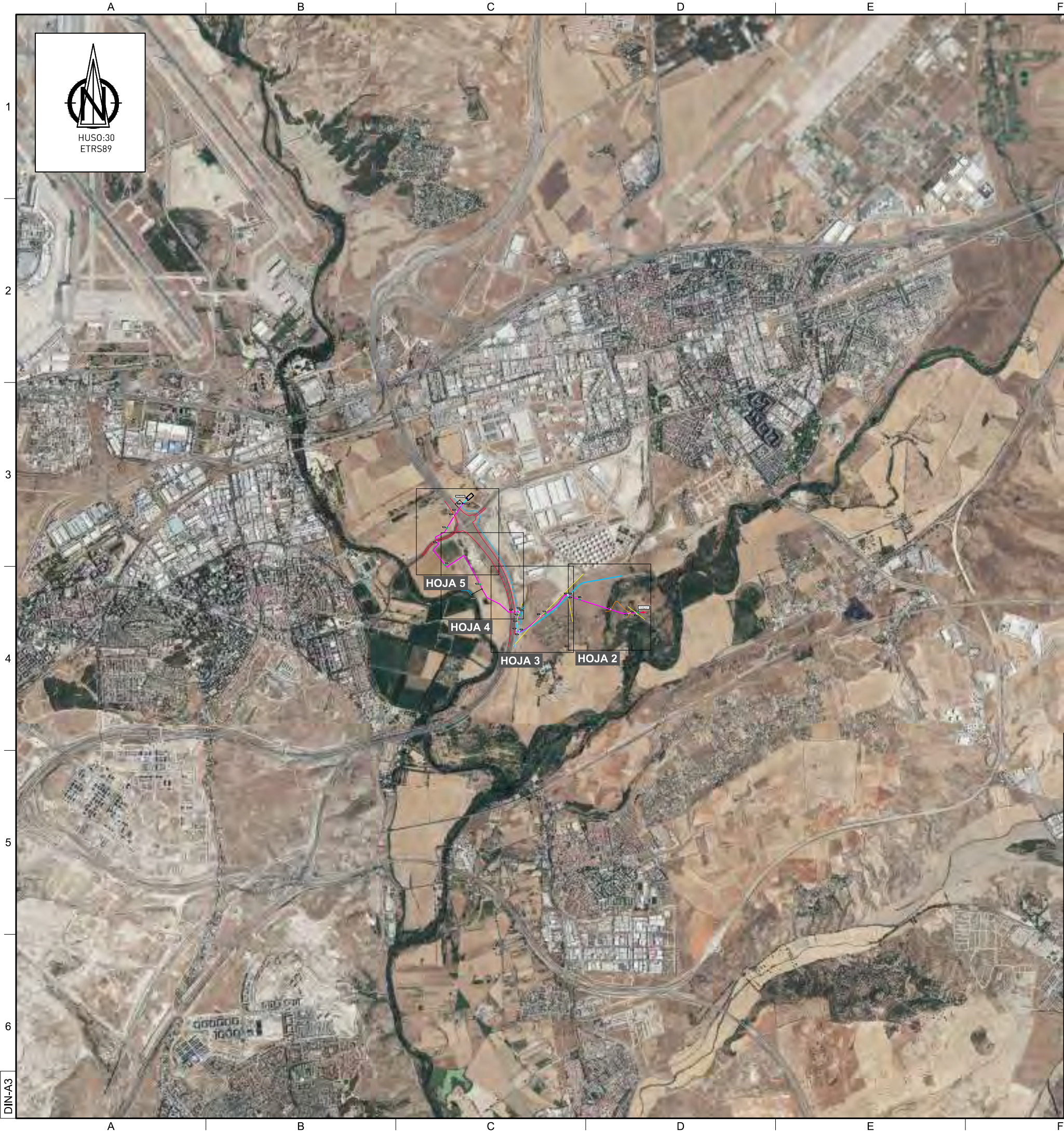
3000



1	14/04/23	IZH	IZH	MODIFICADO DEL PROYECTO OFICIAL DE EJECUCIÓN	
EDIC	FECHA	DD	TP	EDITADO PARA	
INGENIERÍA:			 <small>Meta Engineering Group</small>		
TÍTULO PROYECTO: L/220 kV NOGUERA-SAN FERNANDO RENOVABLES (TRAMO AP157-ST SAN FERNANDO RENOVABLES)					
TÍTULO PLANO: CANALIZACIONES PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA				ESCALA: S/E	
PROMOTOR:					Ref. Ignis: Doc. Izh: <b>23175-LAT-PL-15</b>
HOJA 2 SIGUE -					

DIN-A3

A B C D E F G H



Nº cruzamiento	Tipo cruzamiento	Coordenadas UTM ETRS89 huso 30	
		X	Y
1	LAT 220 kV	459.235	4.475.024
2	Camino	459.161	4.475.020
3	Camino	459.166	4.475.020
4	Camino	458.911	4.475.062
5	LAT 132 kV	458.372	4.475.238
6	Vía ferroviaria	458.370	4.475.238
7	Desague	458.358	4.475.242
8	LAT 132 kV	458.013	4.474.971
9	Canalización agua	457.750	4.474.781
10	Canalización agua	457.743	4.474.780
11	Línea MT	457.719	4.474.793
12	Línea MT	457.722	4.474.884
13	Línea MT	457.750	4.475.028
14	Canalización agua	457.714	4.475.038
15	Carretera M-45 / M-50	457.667	4.475.035
16	Carretera M-206	456.699	4.475.939
17	Camino	456.916	4.476.248
18	Carretera M-45 / M-50	456.958	4.476.311
19	Canalización agua	457.006	4.476.383

**LEYENDA LÍNEA**

- L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (TRAMO AÉREO)
- L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (TRAMO SUBTERRÁNEO)
- APOYO LÍNEA AÉREA
- CÁMARA DE EMPALME

**LEYENDA CRUZAMIENTOS**

- CARRETERAS (ARISTA EXTERIOR)
- VÍAS FERROVIARIAS
- CANALIZACIONES DE AGUA / DESAGÜES
- OTRAS LÍNEAS ELÉCTRICAS
- CAMINOS

1	14/04/23	IZH	IZH	MODIFICADO DEL PROYECTO OFICIAL DE EJECUCIÓN
EDIC	FECHA	DD	TP	EDITADO PARA

INGENIERÍA: **IZHARIA**  
ingeniería  
Meta Engineering Group

TÍTULO PROYECTO:  
**L/220 kV NOGUERA-SAN FERNANDO RENOVABLES  
(TRAMO AP157-ST SAN FERNANDO RENOVABLES)**

TÍTULO PLANO: IDENTIFICACIÓN DE CRUZAMIENTOS PLANO GENERAL

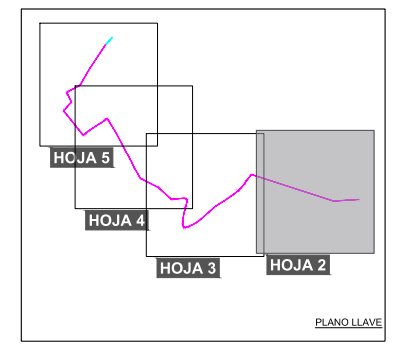
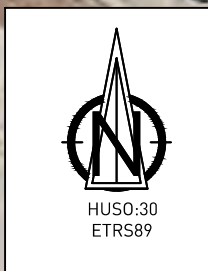
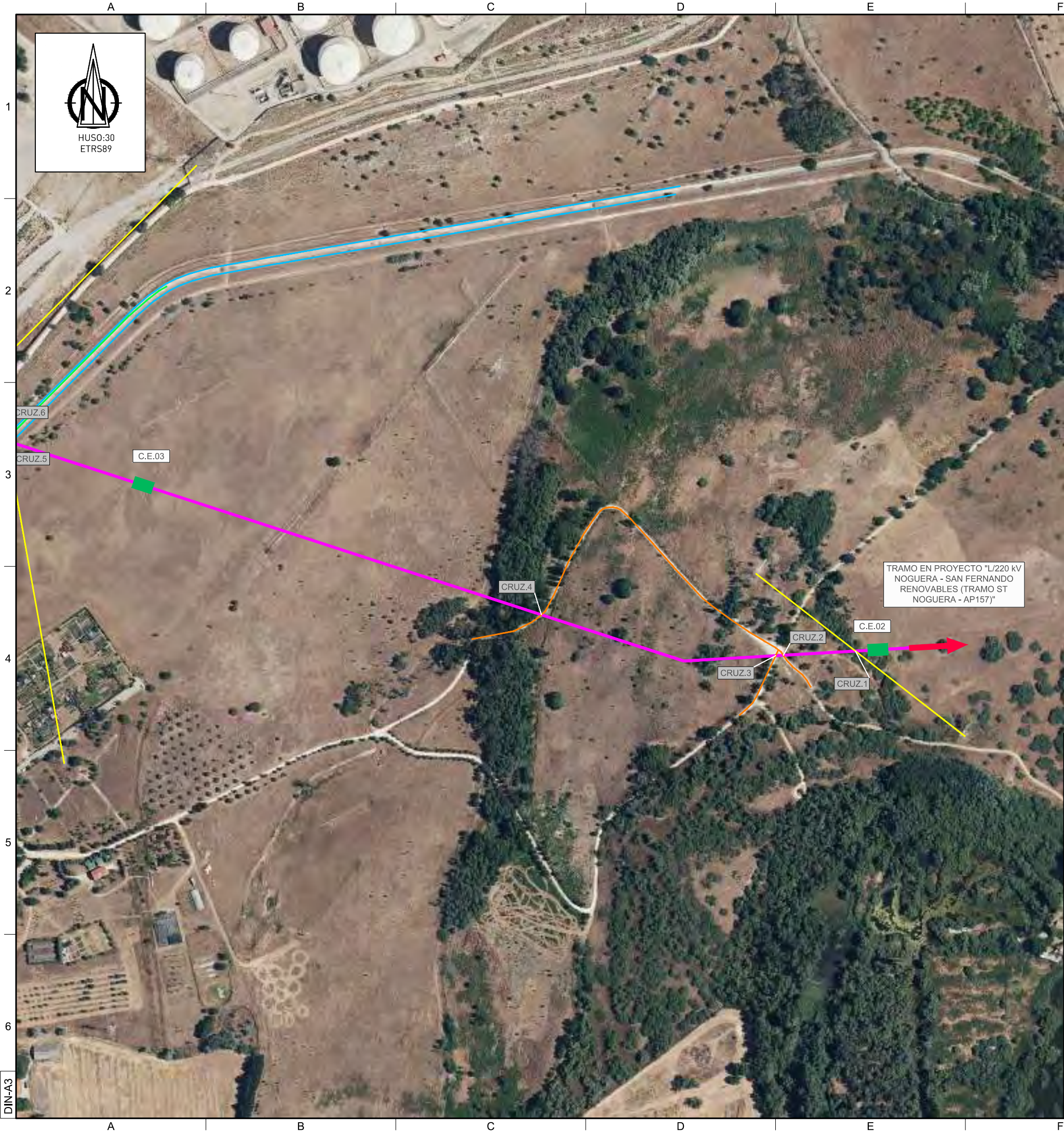
ESCALA: 1/50.000

PROMOTOR: **IGNIS**

Ref. Ignis:  
Doc. Izh:  
**23175-LAT-PL-19**

HOJA 1 SIGUE 2

DIN-A3



N° cruzamiento	Tipo cruzamiento	Coordenadas UTM ETRS89 huso 30	
		X	Y
1	LAT 220 kV	459.235	4.475.024
2	Camino	459.161	4.475.020
3	Camino	459.156	4.475.020
4	Camino	458.911	4.475.062

- LEYENDA LÍNEA**
- L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (TRAMO AÉREO)
  - L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (TRAMO SUBTERRÁNEO)
  - APOYO LÍNEA AÉREA
  - CÁMARA DE EMPALME

- LEYENDA CRUZAMIENTOS**
- CARRETERAS (ARISTA EXTERIOR)
  - VÍAS FERROVIARIAS
  - CANALIZACIONES DE AGUA / DESAGÜES
  - OTRAS LÍNEAS ELÉCTRICAS
  - CAMINOS

1	14/04/23	IZH	IZH	MODIFICADO DEL PROYECTO OFICIAL DE EJECUCIÓN
EDIC	FECHA	DD	TP	EDITADO PARA

INGENIERÍA:  Meta Engineering Group

TÍTULO PROYECTO:  
**L/220 kV NOGUERA-SAN FERNANDO RENOVABLES  
 (TRAMO AP157-ST SAN FERNANDO RENOVABLES)**

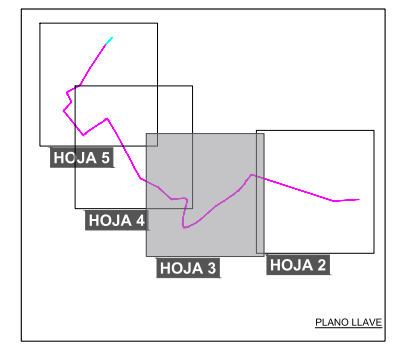
TÍTULO PLANO: IDENTIFICACIÓN DE CRUZAMIENTOS CRUZAMIENTOS 1 - 3

ESCALA: 1/4.000

PROMOTOR: 

Ref. Ignis:  
 Doc. Izh:  
**23175-LAT-PL-19**

HOJA 2 SIGUE 3



N° cruzamiento	Tipo cruzamiento	Coordenadas UTM ETRS89 huso 30	
		X	Y
5	LAT 132 kV	458.372	4.475.238
6	Vía ferroviaria	458.370	4.475.238
7	Desagüe	458.358	4.475.242
8	LAT 132 kV	458.013	4.474.971
9	Canalización agua	457.750	4.474.781
10	Canalización agua	457.743	4.474.780
11	Línea MT	457.719	4.474.793
12	Línea MT	457.722	4.474.884
13	Línea MT	457.750	4.475.028
14	Canalización agua	457.714	4.475.038
15	Carretera M-45 / M-50	457.667	4.475.035

**LEYENDA LÍNEA**

- L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (TRAMO AÉREO)
- L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (TRAMO SUBTERRÁNEO)
- APOYO LÍNEA AÉREA
- CÁMARA DE EMPALME

**LEYENDA CRUZAMIENTOS**

- CARRETERAS (ARISTA EXTERIOR)
- VÍAS FERROVIARIAS
- CANALIZACIONES DE AGUA / DESAGÜES
- OTRAS LÍNEAS ELÉCTRICAS
- CAMINOS


1	14/04/23	IZH	IZH	MODIFICADO DEL PROYECTO OFICIAL DE EJECUCIÓN
EDIC	FECHA	DD	TP	EDITADO PARA

INGENIERÍA:  Meta Engineering Group

TÍTULO PROYECTO:  
**L/220 kV NOGUERA-SAN FERNANDO RENOVABLES  
 (TRAMO AP157-ST SAN FERNANDO RENOVABLES)**

TÍTULO PLANO: IDENTIFICACIÓN DE CRUZAMIENTOS CRUZAMIENTOS 4 - 14

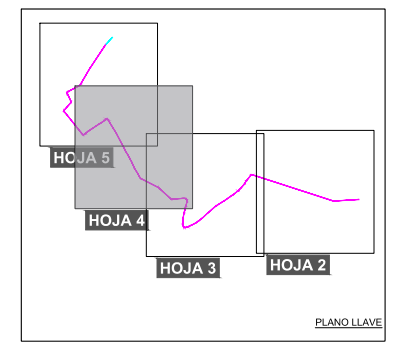
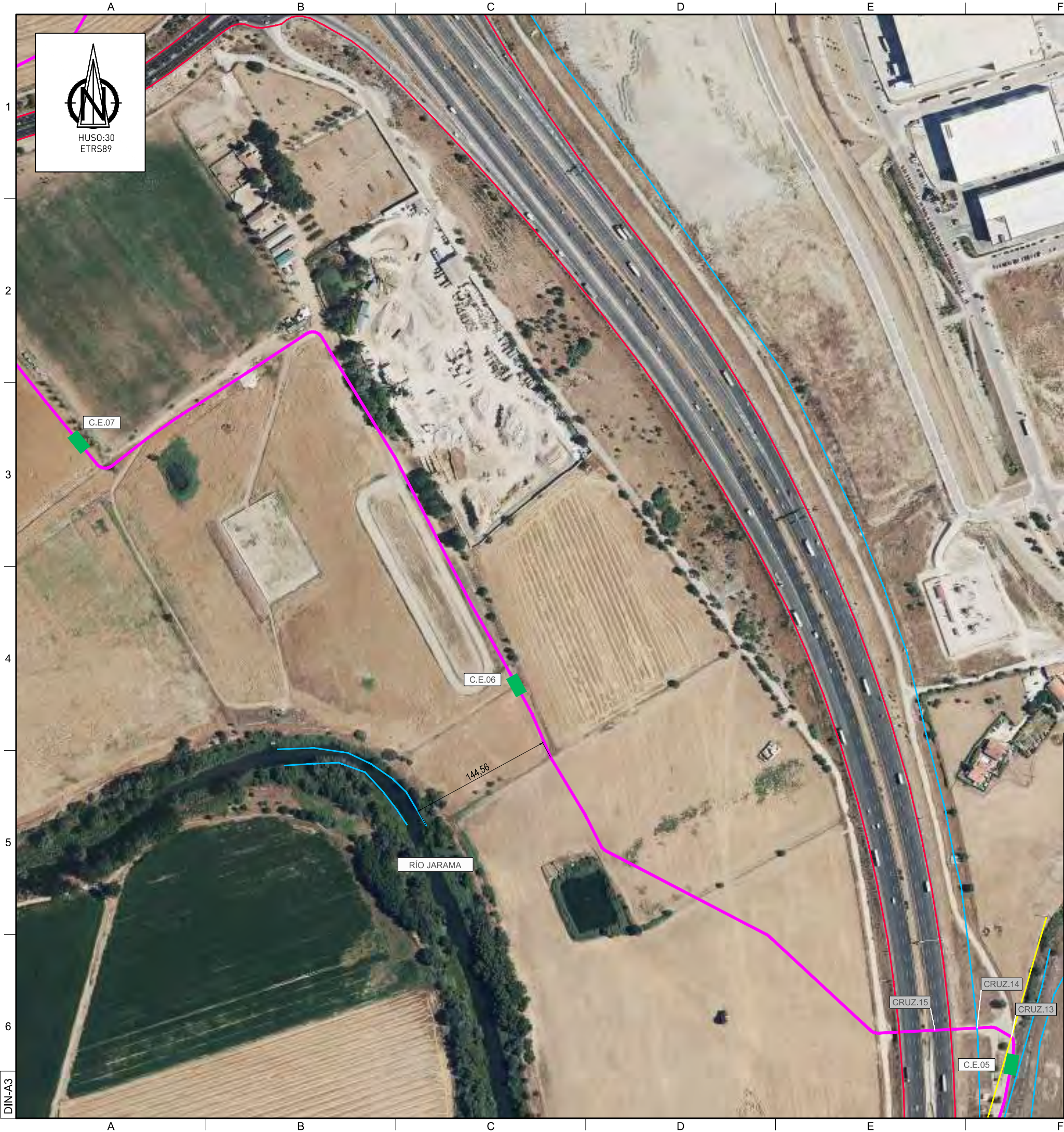
ESCALA: 1/4.000

PROMOTOR: 

Ref. Ignis:  
 Doc. Izh:  
**23175-LAT-PL-19**

HOJA 3 SIGUE 4

DIN-A3



Nº cruzamiento	Tipo cruzamiento	Coordenadas UTM ETRS89 huso 30	
		X	Y
13	Línea MT	457.750	4.475.028
14	Canalización agua	457.714	4.475.038
15	Carretera M-45 / M-50	457.667	4.475.035

**LEYENDA LÍNEA**

- L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (TRAMO AÉREO)
- L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (TRAMO SUBTERRÁNEO)
- APOYO LÍNEA AÉREA
- CÁMARA DE EMPALME

**LEYENDA CRUZAMIENTOS**

- CARRETERAS (ARISTA EXTERIOR)
- VÍAS FERROVIARIAS
- CANALIZACIONES DE AGUA / DESAGÜES
- OTRAS LÍNEAS ELÉCTRICAS
- CAMINOS

1	14/04/23	IZH	IZH	MODIFICADO DEL PROYECTO OFICIAL DE EJECUCIÓN
EDIC	FECHA	DD	TP	EDITADO PARA

INGENIERÍA: **IZHARIA**  
ingeniería  
Meta Engineering Group

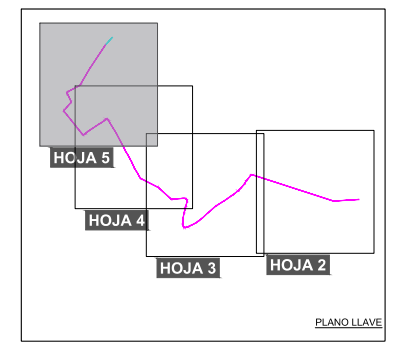
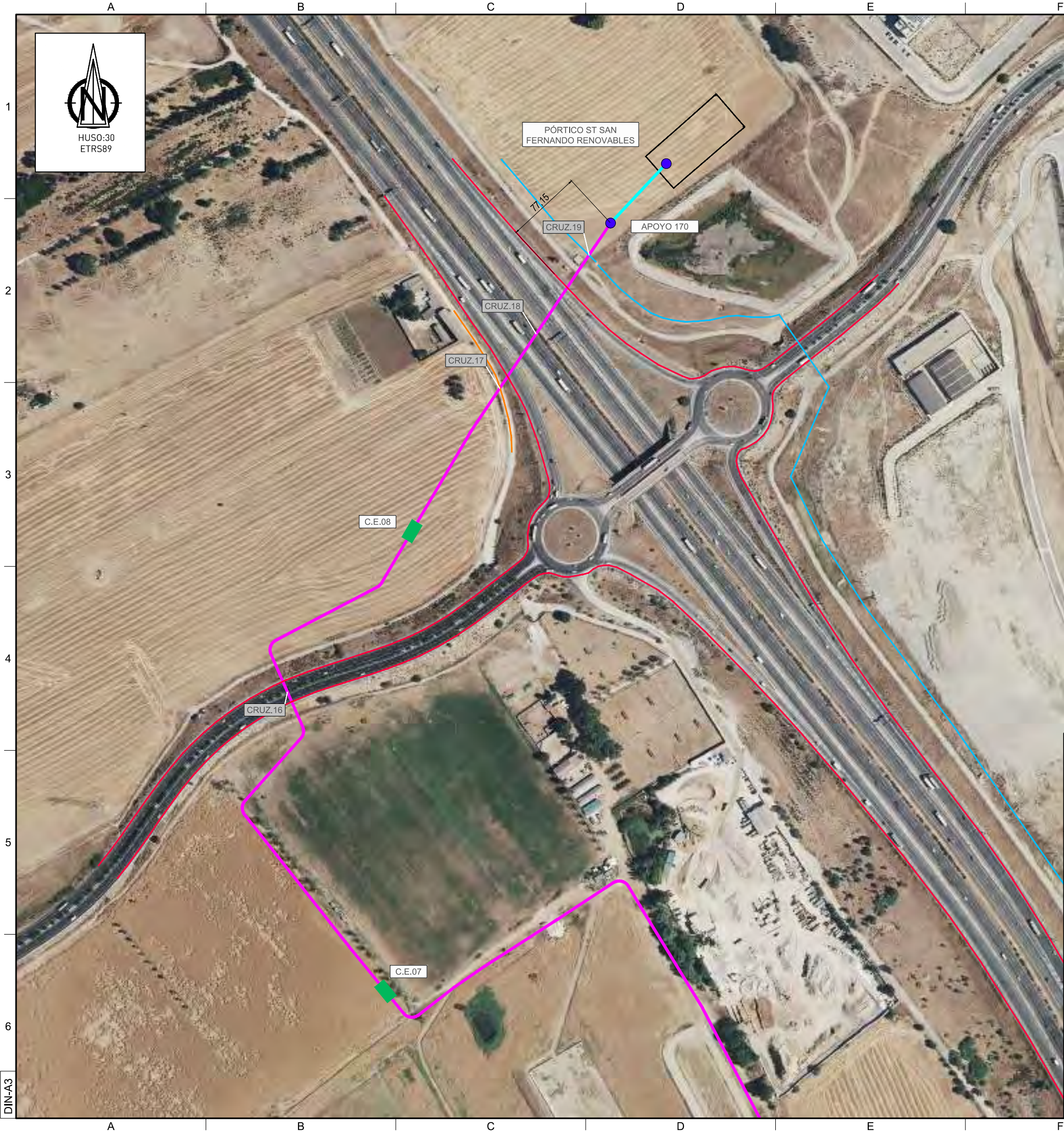
TÍTULO PROYECTO:  
**L/220 kV NOGUERA-SAN FERNANDO RENOVABLES  
(TRAMO AP157-ST SAN FERNANDO RENOVABLES)**

TÍTULO PLANO: <b>IDENTIFICACIÓN DE CRUZAMIENTOS CRUZAMIENTOS 12 - 14</b>	ESCALA: 1/4.000
---	--------------------

PROMOTOR:

Ref. Ignis:
Doc. Izh: <b>23175-LAT-PL-19</b>
HOJA 4 SIGUE 5

DIN-A3



N° cruzamiento	Tipo cruzamiento	Coordenadas UTM ETRS89 huso 30	
		X	Y
16	Carretera M-206	456.699	4.475.939
17	Camino	456.916	4.476.248
18	Carretera M-45 / M-50	456.958	4.476.311
19	Canalización agua	457.006	4.476.383

- LEYENDA LÍNEA**
- L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (TRAMO AÉREO)
  - L/220 kV NOGUERA - SAN FERNANDO RENOVABLES (TRAMO SUBTERRÁNEO)
  - APOYO LÍNEA AÉREA
  - CÁMARA DE EMPALME

- LEYENDA CRUZAMIENTOS**
- CARRETERAS (ARISTA EXTERIOR)
  - VÍAS FERROVIARIAS
  - CANALIZACIONES DE AGUA / DESAGÜES
  - OTRAS LÍNEAS ELÉCTRICAS
  - CAMINOS

1	14/04/23	IZH	IZH	MODIFICADO DEL PROYECTO OFICIAL DE EJECUCIÓN
EDIC	FECHA	DD	TP	EDITADO PARA

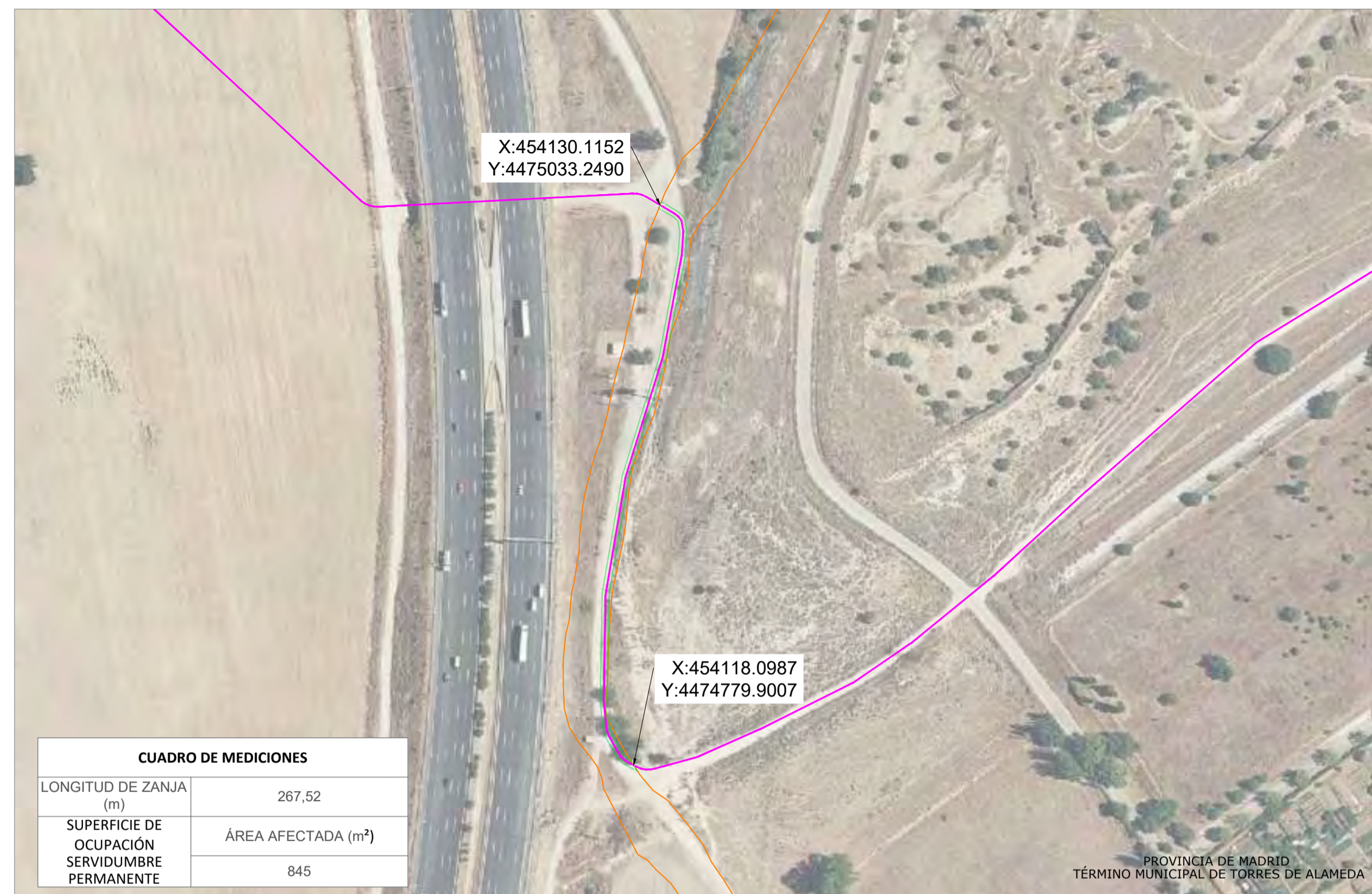
INGENIERÍA:  Meta Engineering Group

TÍTULO PROYECTO:  
**L/220 kV NOGUERA-SAN FERNANDO RENOVABLES  
 (TRAMO AP157-ST SAN FERNANDO RENOVABLES)**

TÍTULO PLANO: **IDENTIFICACIÓN DE CRUZAMIENTOS  
 CRUZAMIENTOS 15 - 18** ESCALA: 1/4.000

PROMOTOR:  Ref. Ignis:  
 Doc. Izh:  
**23175-LAT-PL-19**  
 HOJA 5 SIGUE -

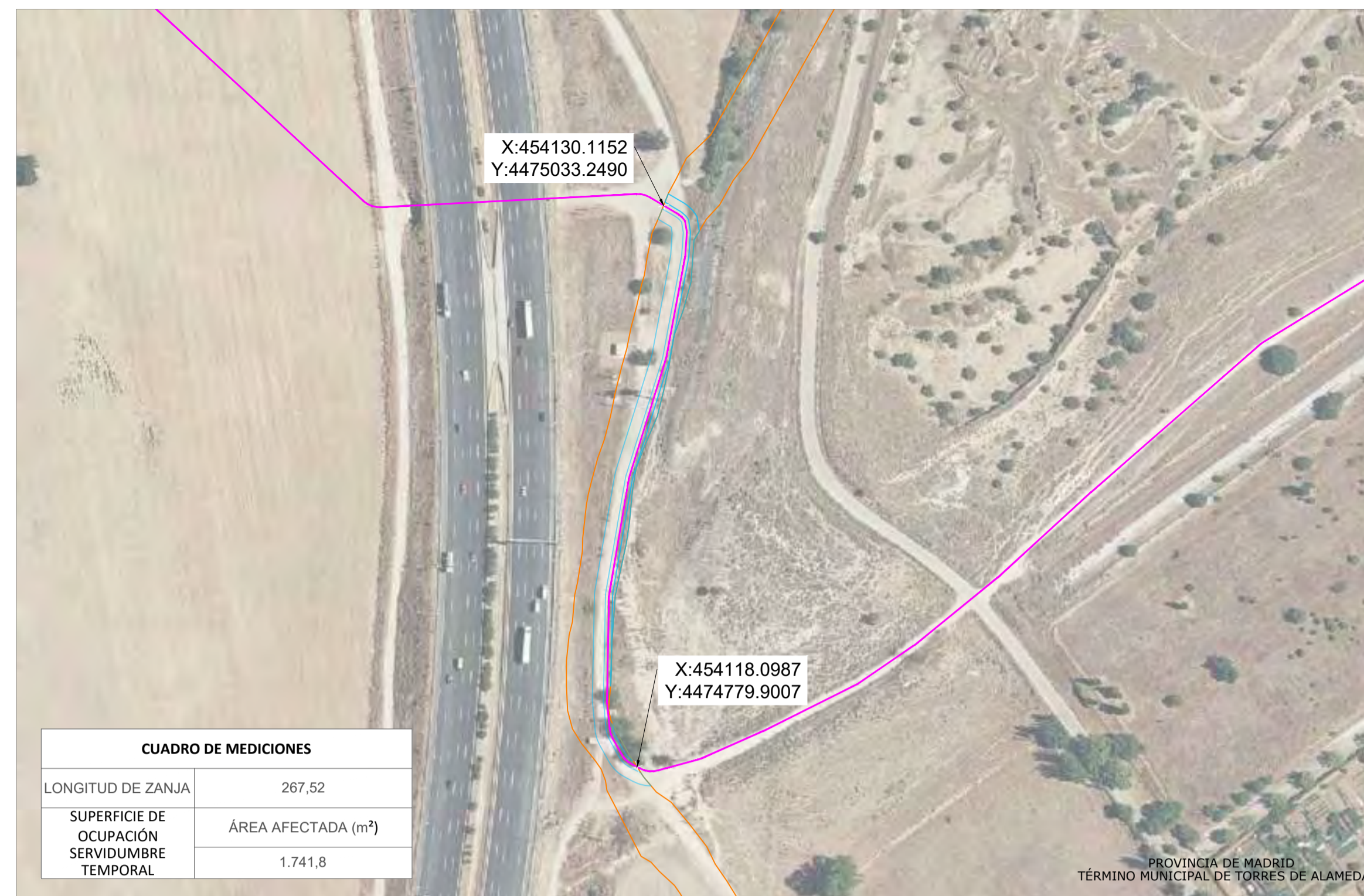
DIN-A3



CUADRO DE MEDICIONES	
LONGITUD DE ZANJA (m)	267,52
SUPERFICIE DE OCUPACIÓN SERVIDUMBRE PERMANENTE	ÁREA AFECTADA (m²) 845

PROVINCIA DE MADRID  
TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRES DE ALAMEDA

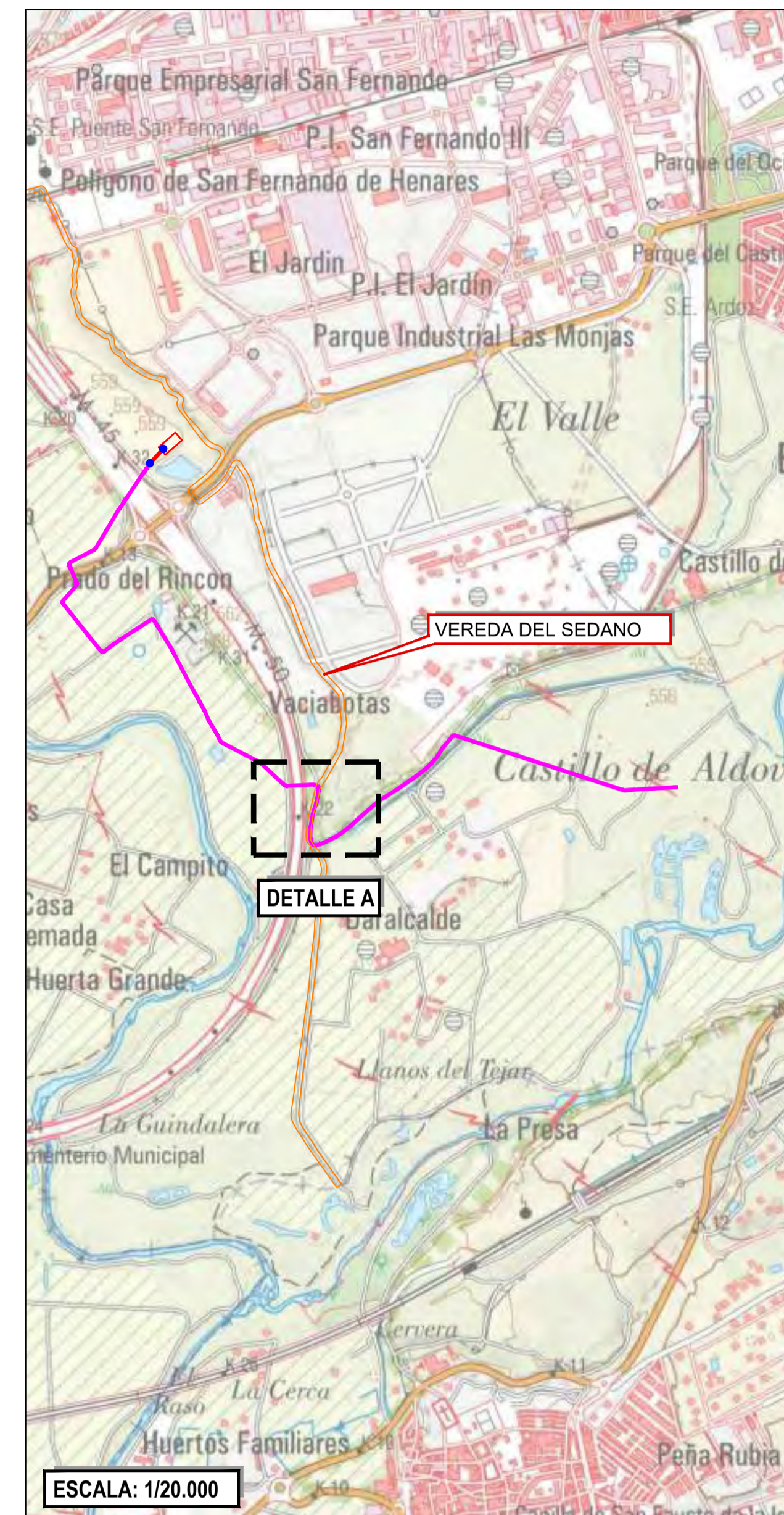
DETALLE A. ESCALA: 1/2.000



CUADRO DE MEDICIONES	
LONGITUD DE ZANJA	267,52
SUPERFICIE DE OCUPACIÓN SERVIDUMBRE TEMPORAL	ÁREA AFECTADA (m²) 1.741,8

PROVINCIA DE MADRID  
TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRES DE ALAMEDA

DETALLE A. ESCALA: 1/2.000

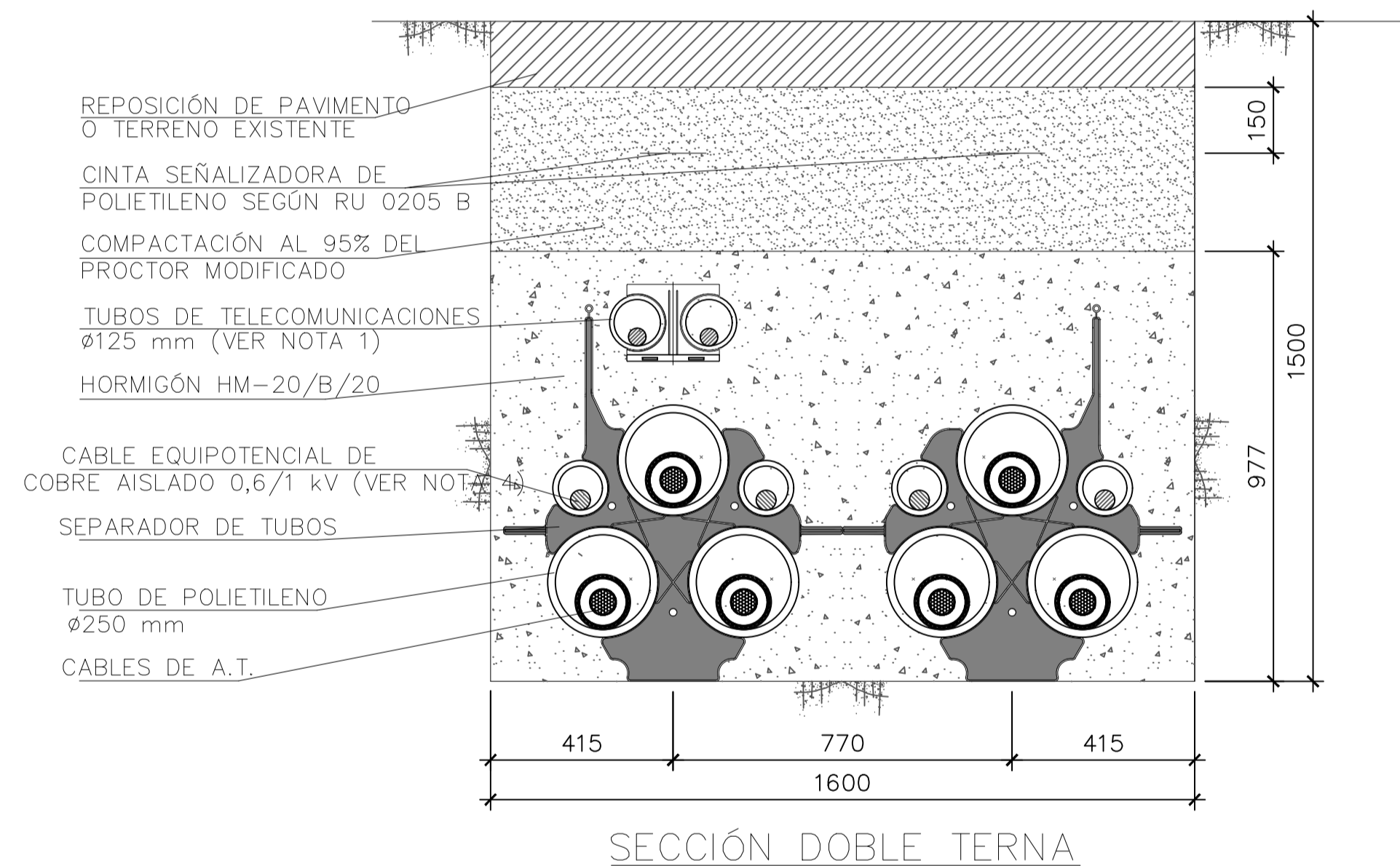


ESCALA: 1/20.000

**LEYENDA**

- Línea soterrada
- Afección: Vías pecuarias
- Superficie de ocupación servidumbre permanente
- Superficie de ocupación servidumbre temporal

**NOTAS:**  
TODAS LAS UNIDADES EN METROS.



SELECCIÓN DE TUBOS	
SECCIÓN (mm)	Ø TUBO (mm)
Cu 2500	250

SECCIÓN DOBLE TERNA

**NOTAS.-**

- 1.- SE INSTALARÁN 2 TUBOS DE TELECOMUNICACIONES DE Ø125 mm.
- 2.- EN EL INTERIOR DE CADA TUBO DE POTENCIA SE INSTALARÁ UNA CUERDA DE NYLON DE Ø10 mm.
- 3.- EN EL INTERIOR DE CADA TUBO DE COMUNICACIONES Y DE CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL SE INSTALARÁ UNA CUERDA DE NYLON DE Ø8 mm.
- 4.- SOLO SE INSTALARÁN SI LA CONEXIÓN A TIERRA DE PANTALLAS ES DE TIPO SINGLE-POINT, EN CUYO CASO SE INSTALARÁN DOS TUBOS DE Ø125 mm PARA LA INSTALACIÓN DE DOS CABLES DE COBRE AISLADO 0,6/1 kv DE SECCIÓN 300 mm<sup>2</sup>.
- 5.- EL SEPARADOR DE TUBOS DE POTENCIA SE INSTALARÁ CADA 3 m.
- 6.- EL SEPARADOR DE TUBOS DE COMUNICACIONES SE INSTALARÁ CADA 3 m.
- 7.- EL RADIO MÍNIMO DE CURVATURA DE LA CANALIZACIÓN SERÁ DE 10 m PARA ZANJAS CON TUBOS DE Ø200 mm Y DE 12,5 m PARA ZANJAS CON TUBOS DE Ø250 mm.
- 8.- REPOSICIÓN, RELLENO Y HORMIGONADO SEGÚN PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.
- 9.- SE UBICARÁN ARQUETAS DE COMUNICACIONES CADA 150-200 m O EN TODOS LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN DEL RECORRIDO DE LAS CANALIZACIONES QUE SEAN MAYOR O IGUAL A 45°.
- 10.- LA SEPARACIÓN MÍNIMA ENTRE LOS TUBOS Y LA BASE O LAS PAREDES LATERALES SERÁ DE 100 mm.
- 11.- LA SEPARACIÓN MÍNIMA ENTRE LOS TUBOS DE POTENCIA Y LA BASE DEL SEPARADOR DE TELECOMUNICACIONES SERÁ DE 100 mm.
- 12.- LA SEPARACIÓN MÍNIMA ENTRE LOS TUBOS DE COMUNICACIONES Y LA CARA SUPERIOR DEL ENCOFRADO SERÁ DE 100 mm.
- 13.- LAS CLASES GENERAL Y ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN SE ESPECIFICARÁN EN CASO NECESARIO EN FUNCIÓN DE LA AGRESIVIDAD PREVISTA DEL TERRENO.

DETALLE SECCIÓN TRANSVERSAL. ESCALA: S/E

R1	PRIMERA EDICIÓN	LMF	16/05/23
REV:	DESCRIPCIÓN:	POR:	FECHA:
ESTADO:			
PROMOTOR: NOGUERA SOLAR, S.L.			
PROYECTO: L/220 kv S.T. NOGUERA - S.T. SAN FERNANDO RENOVABLES TRAMO AP. 157 - S.T. SAN FERNANDO RENOVABLES			
TÍTULO: DETALLE AFECCIÓN - PERFILES TRANSVERSALES LAAT - VÍAS PECUARIAS			
ESCALA:	TAMAÑO:	FECHA:	DIBUJADO:
1/1000	A1	16/05/2023	LMF
ID PROYECTO:	Nº PLANO:	HOJA:	HOJA SIGUIENTE:
SAN4-NOG	SAN4-NOG-IGI-SEC-0230	1	-
REVISADO:	REVISIÓN:		
IG	R1		



CUADRO DE AFECCIÓN DE LA L/220 kV AP.157 – SF RENOVABLES A LA VEREDA DEL SEDANO

- Cruzamiento y paralelismo a la Vereda del Sedano

Expediente de ocupación	OCUP 611/23
Tipo de afección	Cruzamiento y paralelismo
Aéreo / Subterráneo	Subterráneo
Infraestructura	L/220 kV AP.157 – SF Renovables
Vía Pecuaría	Vereda del Sedano
Término municipal	San Fernando de Henares
Anchura legal de franja de protección (m)	3,2
Superficie afectada por franja de protección (m <sup>2</sup> )	845
Longitud afectada (m)	267,52



# **SEPARATA AL PROYECTO OFICIAL DE EJECUCIÓN**

**DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y  
ALIMENTACIÓN DE LA CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE LA COMUNIDAD DE MADRID**

## **L/400kV SAN FERNANDO RENOVABLES – SAN FERNANDO**

Término municipal de San Fernando de Henares

(Provincia de Madrid)



**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>3</b>
<b>1.3.</b>	<b>Normativa Aplicable .....</b>	<b>3</b>
1.3.1.	Normativa del Sector Eléctrico.....	4
1.3.2.	Normativa Ambiental.....	4
<b>1.4.</b>	<b>Titular de la Instalación .....</b>	<b>4</b>
<b>1.5.</b>	<b>Descripción del Trazado .....</b>	<b>5</b>
1.5.1.	Descripción del trazado aéreo de la línea .....	5
<b>1.6.</b>	<b>Características de la Línea .....</b>	<b>6</b>
1.6.1.	Características Generales de la línea aérea .....	6
1.6.2.	Características de los Materiales del tramo aéreo .....	6
<b>1.7.</b>	<b>Cronograma de ejecución.....</b>	<b>12</b>
<b>1.8.</b>	<b>Relación de cruzamientos, paralelismos y organismos afectados.....</b>	<b>12</b>
<b>2.</b>	<b>Planos .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1.</b>	<b>Situación .....</b>	<b>13</b>
<b>2.2.</b>	<b>Planta-Perfil.....</b>	<b>13</b>
<b>2.3.</b>	<b>Apoyos y cimentaciones tipo .....</b>	<b>13</b>

## 1. MEMORIA

### 1.1. ANTECEDENTES Y FINALIDAD

El GRUPO IGNIS está promoviendo un contingente de 649 MWn con conexión en la subestación de la Red de Transporte San Fernando 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 subestación, se requiere de una subestación denominada ST San Fernando Renovables 220/400 kV que ejercerá de subestación elevadora.

La línea eléctrica de simple circuito objeto del presente proyecto, servirá para para la conexión de la subestación San Fernando Renovables con la subestación San Fernando, propiedad de REE, donde se tiene el punto de acceso y conexión a la Red de Transporte.

### 1.2. OBJETO

**El objeto de la presente Separata al Proyecto Oficial de Ejecución de la L/400kV San Fernando Renovables -San Fernando es obtener de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid las preceptivas autorizaciones para la construcción de esta Línea Aérea de Alta tensión a 400kV, simple circuito, San Fernando Renovables – San Fernando para la evacuación de la energía eléctrica que se generará en la Plantas Solares Fotovoltaicas del Este y Sureste de la Comunidad de Madrid siguientes:**

<b>NUDO DE TRANSPORTE (Propiedad de REE)</b>	<b>NOMBRE DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA</b>	<b>SOCIEDAD PROMOTORA</b>	<b>CIF</b>
San Fernando 400	CEREZO SOLAR	Cerezo Solar, S.L.	B-
San Fernando 400	DRIZA SOLAR	Driza Solar, S.L.	
San Fernando 400	ABETO SOLAR	Abeto Solar, S.L.	
San Fernando 400	GOLETA SOLAR	Goleta Solar, S.L.	
San Fernando 400	GRILLETE SOLAR	Grillete Solar, S.L.	
San Fernando 400	NOGUERA SOLAR	Noguera Solar, S.L.	

### 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.

### 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 discurran 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.

### 1.4. 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:

IGNIS ENERGÍA S.L.

**Teléfono:** 910059775

## 1.5. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

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

La línea aérea tiene su origen en la ST San Fernando Renovables, situado en el término municipal de San Fernando de Henares (Madrid), y discurre a través de 4 alineaciones y 3 apoyos hasta la ST San Fernando. Toda la instalación está situada en el término municipal de San Fernando de Henares (Madrid). Tiene una longitud de 679 metros.

#### 1.5.1.1. ALINEACIONES Y TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS

**Provincia:** Madrid

<b>Término municipal</b>	<b>San Fernando de Henares</b>
<b>Apoyos</b>	ST San Fernando Renovables 1-3 ST San Fernando

Nº Alineación	Apoyo inicial	Apoyo final	Ángulo con siguiente alineación (º)	Longitud (m)
1	P-SFR	1	95,84	38,25
2	1	2	246,73	228,37
3	2	3	190,02	304,61
4	3	P-SF	-	106,78

#### 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	Tipo	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>	Z <sub>UTM</sub>
P-SFR	Pórtico ST San Fernando Renovables	457131,75	4476517,34	559,10
1	IME-FLI-DC-400-20	457160,57	4476542,48	559,92
2	AN3-SC-400R-46	456999,55	4476704,42	561,02
3	IME-FLI-SC-400-031	456984,77	4477008,67	580,77
P-SF	Pórtico San Fernando 400	456962,98	4477113,27	581,37

## 1.6. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA

### 1.6.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA AÉREA

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

Sistema .....	Corriente Alterna Trifásica
Frecuencia (Hz) .....	50
Tensión nominal (KV) .....	400
Tensión más elevada de la red (KV) .....	420
Categoría.....	1ª
Nº de circuitos .....	1
Nº de conductores aéreos por fase .....	2
Tipo de conductor aéreo.....	RAIL-ACSR-AW
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).....	649
Número de apoyos.....	3
Longitud (km).....	0,679
Origen .....	ST San Fernando Renovables
Final.....	ST San Fernando 400
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. 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 .....	RAIL-ACSR-AW
Material .....	Aluminio – Acero recubierto
Diámetro (mm) .....	29,59
Sección total (mm <sup>2</sup> ).....	516,84

Peso (daN/m).....	1,529
Carga de rotura (daN).....	11.298,5
Módulo de elasticidad (daN/mm <sup>2</sup> ).....	5.319,64
Coefficiente de dilatación lineal (°C-1).....	23,04·10 <sup>-6</sup>
Resistencia eléctrica con cc a 20°C (Ω/Km).....	0,0599

**1.6.2.2. 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 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>

**1.6.2.3. 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 <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-1).....	13,0·10 <sup>-6</sup>

**1.6.2.4. 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).....	550
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

#### 1.6.2.5. 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 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.

#### 1.6.2.6. 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.

#### 1.6.2.7. EMPALMES

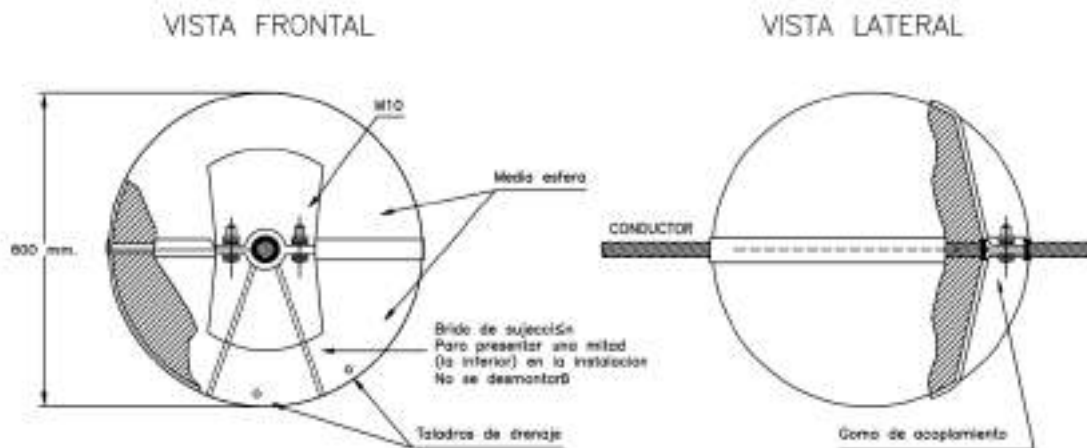
La unión de conductores y cables de tierra se efectuará por medio de empalmes comprimidos, con resistencia mecánica, al menos, igual al 95% de la carga de rotura del cable y resistencia eléctrica, igual o menor a la de un cable de la misma longitud.

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.

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

#### **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 los mismos 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.

#### **1.6.2.13. APOYOS Y CIMENTACIONES**

Los apoyos a utilizar en la construcción de la línea aérea serán del tipo metálicos de celosía, de la serie SC-D-400 del fabricante IMEDEXSA, o similar. La configuración de los apoyos para la línea aérea del presente proyecto será en capa y en triple bandera para facilitar el respeto de distancias eléctricas y los cruzamientos con otras líneas de tensión.

El tipo de apoyo seleccionado está construido con perfiles angulares totalmente atornillados, con el cuerpo formado por tramos tronco-piramidales de sección cuadrada con extensiones de 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.

### 1.7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

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			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>1.0</b>	<b>L/400kV San Fernando Renovables – San Fernando</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 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 conductores											█	█
1.11	Tensado, regulado y engrapado de conductores											█	█
1.12	Tendido 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											█	█
<b>2.0</b>	<b>Vigilancia medioambiental</b>	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
<b>3.0</b>	<b>Seguridad y salud</b>	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█

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

Nº Alineación	Apoyo inicial	Apoyo final	Cruzamientos	Paralelismos	Organismos afectados
1	1	2	Línea Eléctrica de MT (DC)		Iberdrola Distribución Eléctrica (i-DE)
				Línea Eléctrica de 220 kV 'LOE-PSF'	Red Eléctrica de España (REE)
2	2	3	Oleoducto		CLH
			Línea Eléctrica de 220kV 'LOE-PSF'		Red Eléctrica de España (REE)
			Línea Eléctrica de MT		Iberdrola Distribución Eléctrica (i-DE)
			Vereda del Sedano		Dirección General de Agricultura de la Comunidad de Madrid
				Vial	Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid
			Oleoducto		CLH

## 2. PLANOS

### 2.1. SITUACIÓN

Referencia plano .....SLF-003.025.20\_0-1001

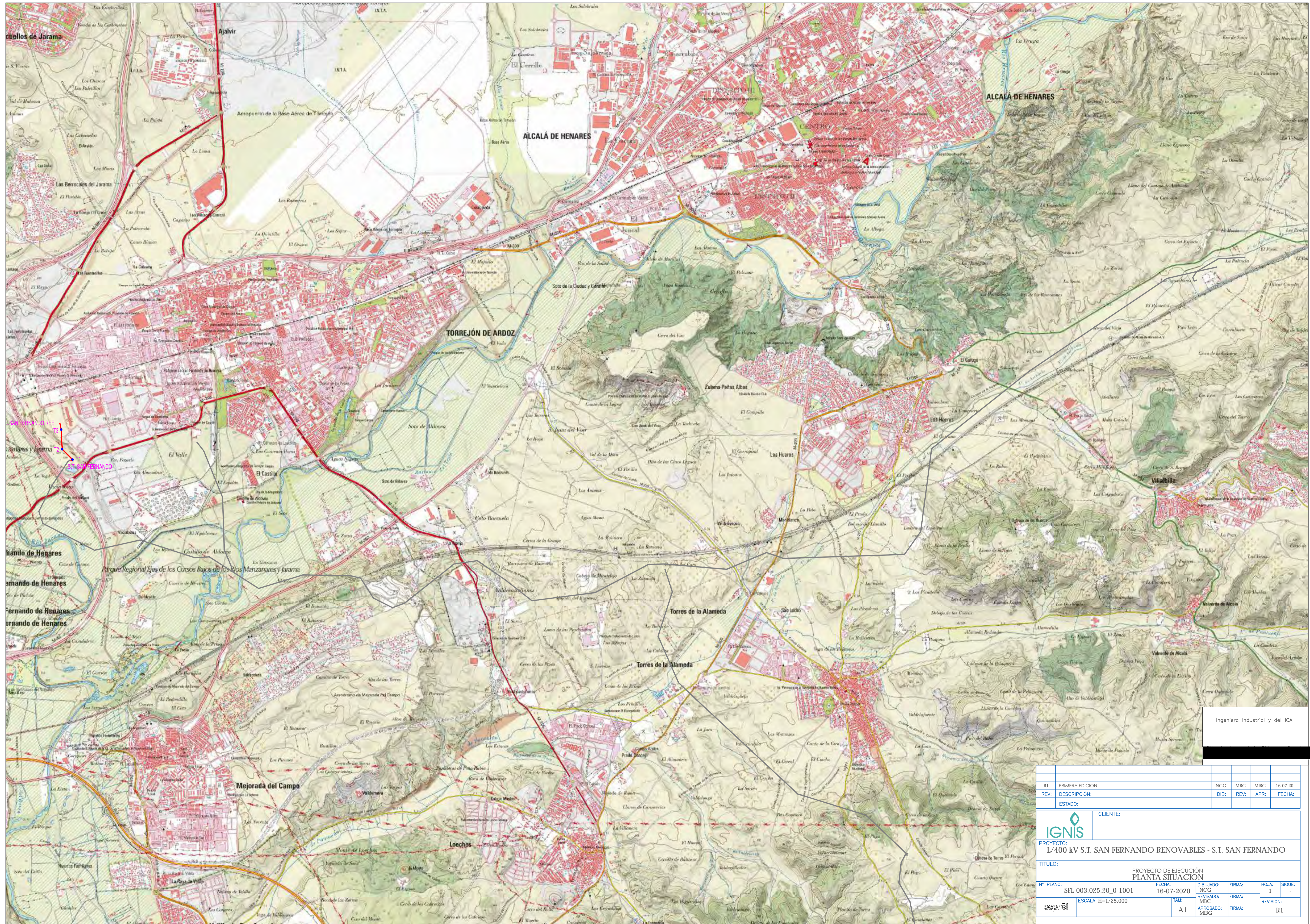
### 2.2. PLANTA-PERFIL

Referencia plano .....SFL-003.025.20\_0-1002



### 2.3. APOYOS Y CIMENTACIONES TIPO

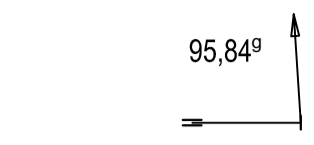
Referencia plano .....SFL-003.025.20\_0-1003

Madrid, junio de 2021

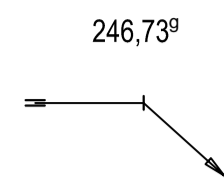


Ingeniero Industrial y del ICAI

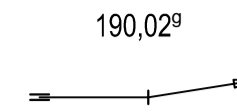
R1	PRIMERA EDICIÓN	NCC	MBC	MBG	16-07-20
REV:	DESCRIPCIÓN:	DIB:	REV:	APR:	FECHA:
ESTADO:		CLIENTE:			
		PROYECTO: <b>L/400 kV S.T. SAN FERNANDO RENOVABLES - S.T. SAN FERNANDO</b>			
TÍTULO:		PROYECTO DE EJECUCIÓN <b>PLANTA SITUACION</b>			
Nº PLANO:	SFL-003.025.20_0-1001	FECHA:	16-07-2020	ELABORADO:	NCC
ESCALA:	H=1/25.000	TAM:	A1	REVISADO:	MBC
		APROBADO:	MBG	FIRMA:	REVISION:
					R1



COORDENADAS U.T.M.	
X	457131,75
Y	4476517,34
Z	559,10

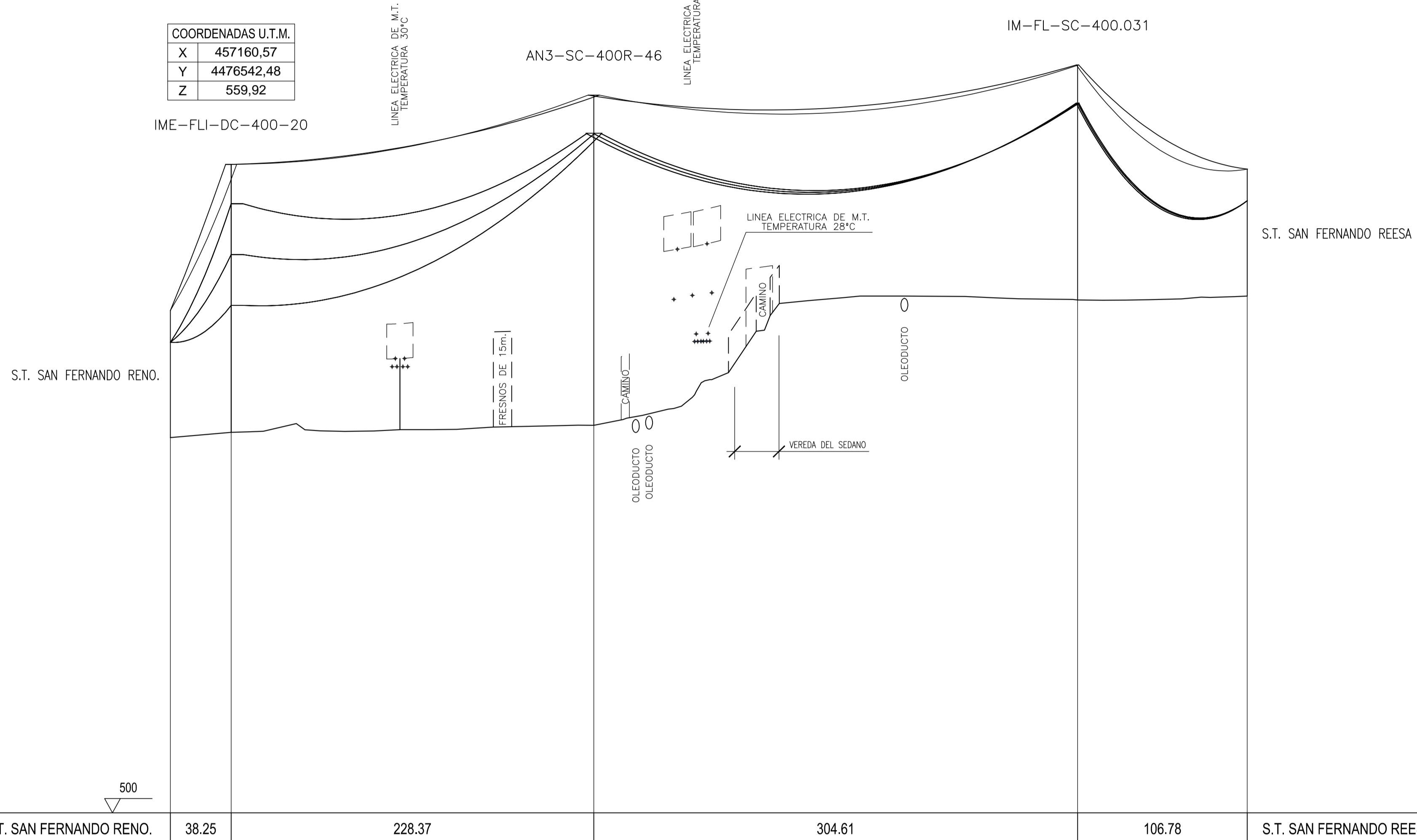


COORDENADAS U.T.M.	
X	456999,55
Y	4476704,42
Z	561,02



COORDENADAS U.T.M.	
X	456984,77
Y	4477008,67
Z	580,77

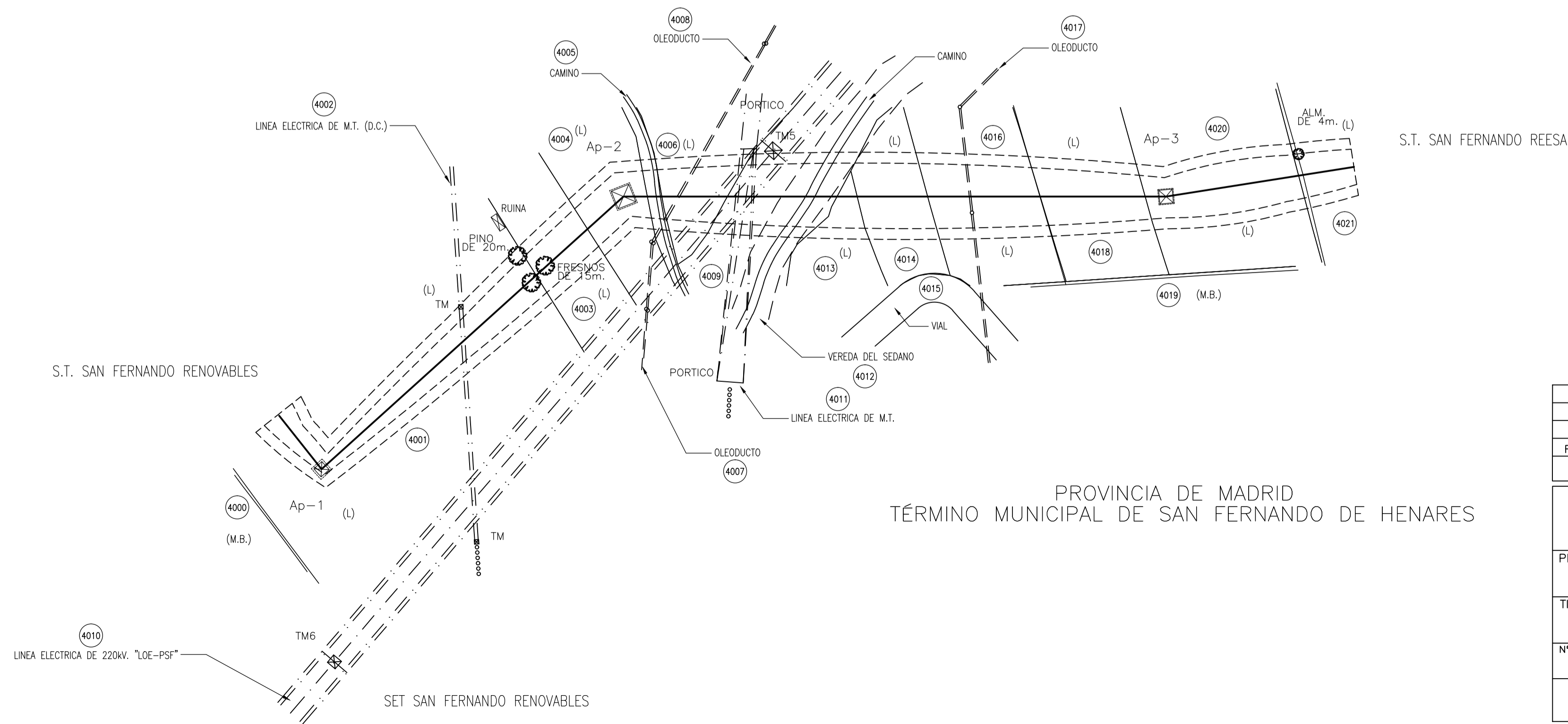
COORDENADAS U.T.M.	
X	456962,98
Y	4477113,27
Z	581,37



PLANO DE COMPARACION Y ESTACIONES

N.º DE APOYO Y LONGITUD DE VANOS

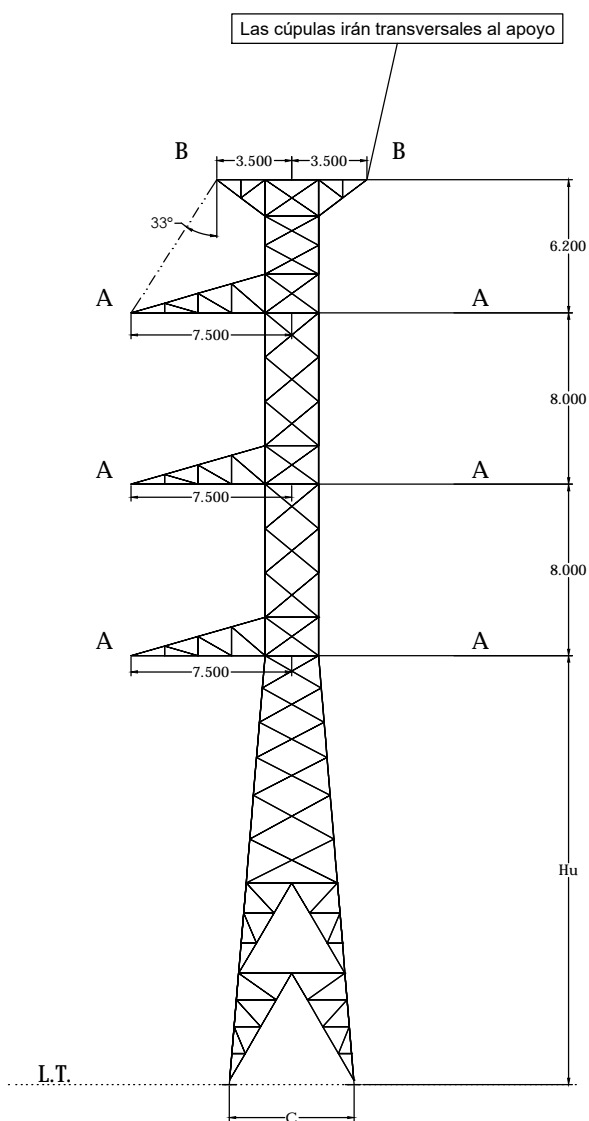
S.T. SAN FERNANDO RENO.	38.25	228.37	304.61	106.78	S.T. SAN FERNANDO REESA
-------------------------	-------	--------	--------	--------	-------------------------



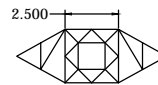
Ingeniera Industrial y del ICAI

R1	PRIMERA EDICIÓN	NCG	MBC	MIBG	16-07-20
REV:	DESCRIPCIÓN:	DIB:	REV:	APR:	FECHA:
ESTADO:					
		CLIENTE:			
PROYECTO: L/400 kV S.T. SAN FERNANDO RENOVABLES - S.T. SAN FERNANDO					
TÍTULO:					
PROYECTO DE EJECUCIÓN PLANTA Y PERFILES					
Nº PLANO:	SFL-003.025.20_0-1002	FECHA:	16-07-2020	DIBUJADO:	NCG
				REVISADO:	MBC
				APROBADO:	MIBG
		TAM:	A1	FIRMA:	
		ESCALA:	H=1/2000 V=1/500	FIRMA:	
				HOJA:	1
				SIGUE:	-
				REVISION:	R1

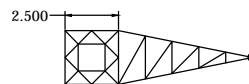
# IME-FLI-DC-400.020



VISTA B-B



VISTA A-A



IME-FLI-DC-400		
Denominación Torre	Hu (m)	Separación entre centro de Cimentaciones "C" (m)
IME-FLI-DC-400-15	15	5,294
IME-FLI-DC-400-20	20	6,116
IME-FLI-DC-400-25	25	6,969
IME-FLI-DC-400-30	30	7,806
IME-FLI-DC-400-35	35	8,640
IME-FLI-DC-400-40	40	9,470
IME-FLI-DC-400-45	45	10,227
IME-FLI-DC-400-50	50	11,049

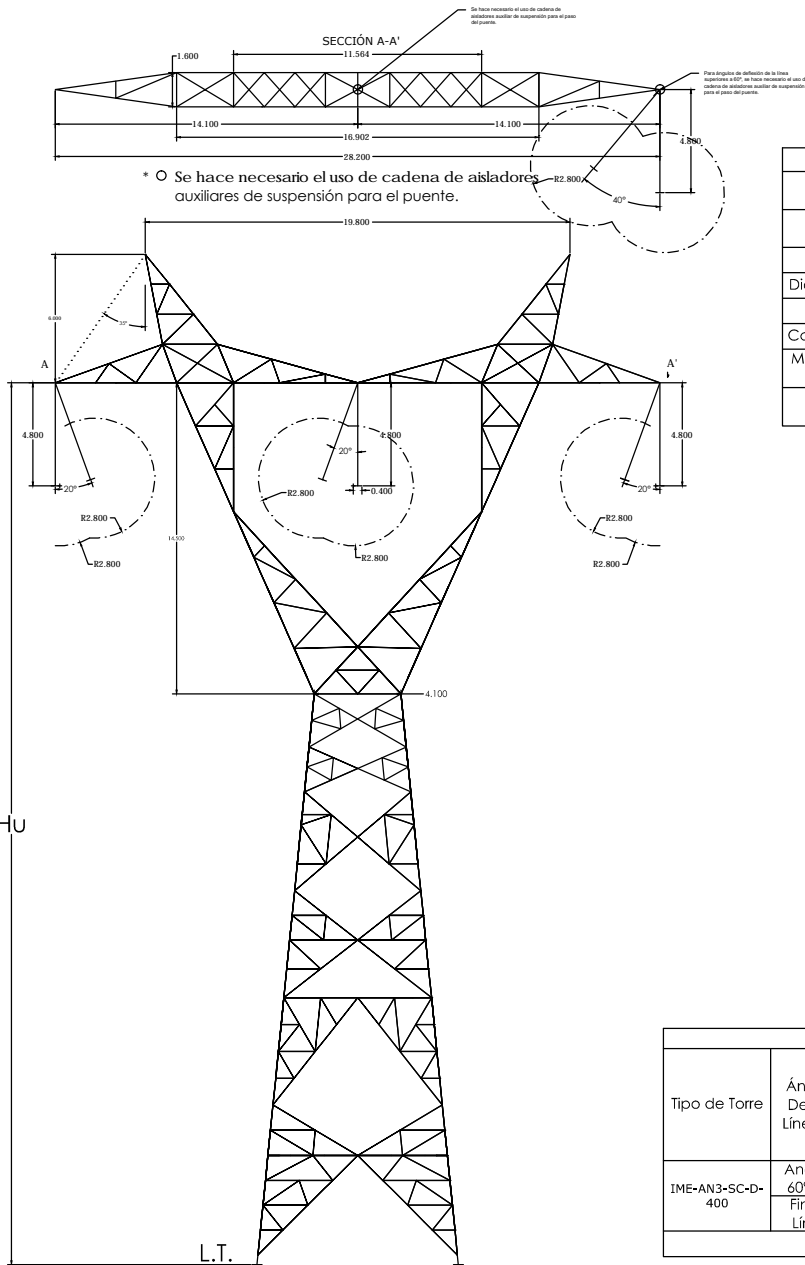
Consideraciones Particulares Torres		
MATERIALES	Características Mecánicas	S355J0 y S275JR según UNE-EN-10025
	Características Dimensionales	Perfiles de alas iguales según UNE-EN-10056 / Chapas de acero laminadas en caliente UNE-EN-10029
	Galvanización	EN-1461 / EN-10684
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	ASCE 10-15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

Ingeniera Industrial y del ICAI



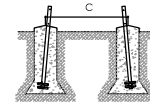
R1	PRIMERA EDICIÓN	NCG	MBC	MIBG	16-07-20
REV:	DESCRIPCIÓN:	DIB:	REV:	APR:	FECHA:
	CLIENTE:	DIBUJADO: NCG	FIRMA:	PROYECTO: L/400 kV S.T. S.F. RENOVABLES - S.T. S. FERNANDO	
	ESTADO:	REVISADO: MBC	FIRMA:	TITULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN APOYOS TIPO (IME-FLI-DC-400-20)	
	ESCALA: N.A.	TAM: A4	FECHA: 16-07-2020	N° PLANO: SFL-003.025.20_0-1003	HOJA: 1
				SIGUE: 2	REVISION: R1





Parámetros del Conductor			
	Conductor Fase Dúplex	Conductor Protección I	Conductor Protección II
Tipo	LA-510 (RAIL)	OPGW 25 kA	7#7 Alumoweld
Sección (mm <sup>2</sup> )	516,838	168,860	73,870
Diámetro Exterior (mm)	29,591	18,000	10,990
Peso (daN/m)	1,568	0,910	0,481
Carga de Rotura (daN)	11520,000	13352,000	8478,000
Módulo de Elasticidad (Mpa/100)	6600,000	1227,900	1599,580
Coefficiente de Dilatación (°C)	0,00002090	0,00001480	0,00001296

Consideraciones Particulares Torres	
MATERIALES	Características Mecánicas
	Características Dimensionales
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	RD 223/2008
TORNILLOS	RD 223/2008
SOFTWARE DE CÁLCULO	TOUR version 16.20 (Power Line Systems, Inc.)

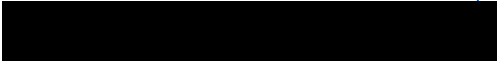


TORRE	Hu (m)	C (m) (eq. de construcción normal)
IME-FL-SC-D-400-21	21	5,632
IME-FL-SC-D-400-26	26	6,632
IME-FL-SC-D-400-31	31	7,632
IME-FL-SC-D-400-36	36	8,632
IME-FL-SC-D-400-41	41	9,632

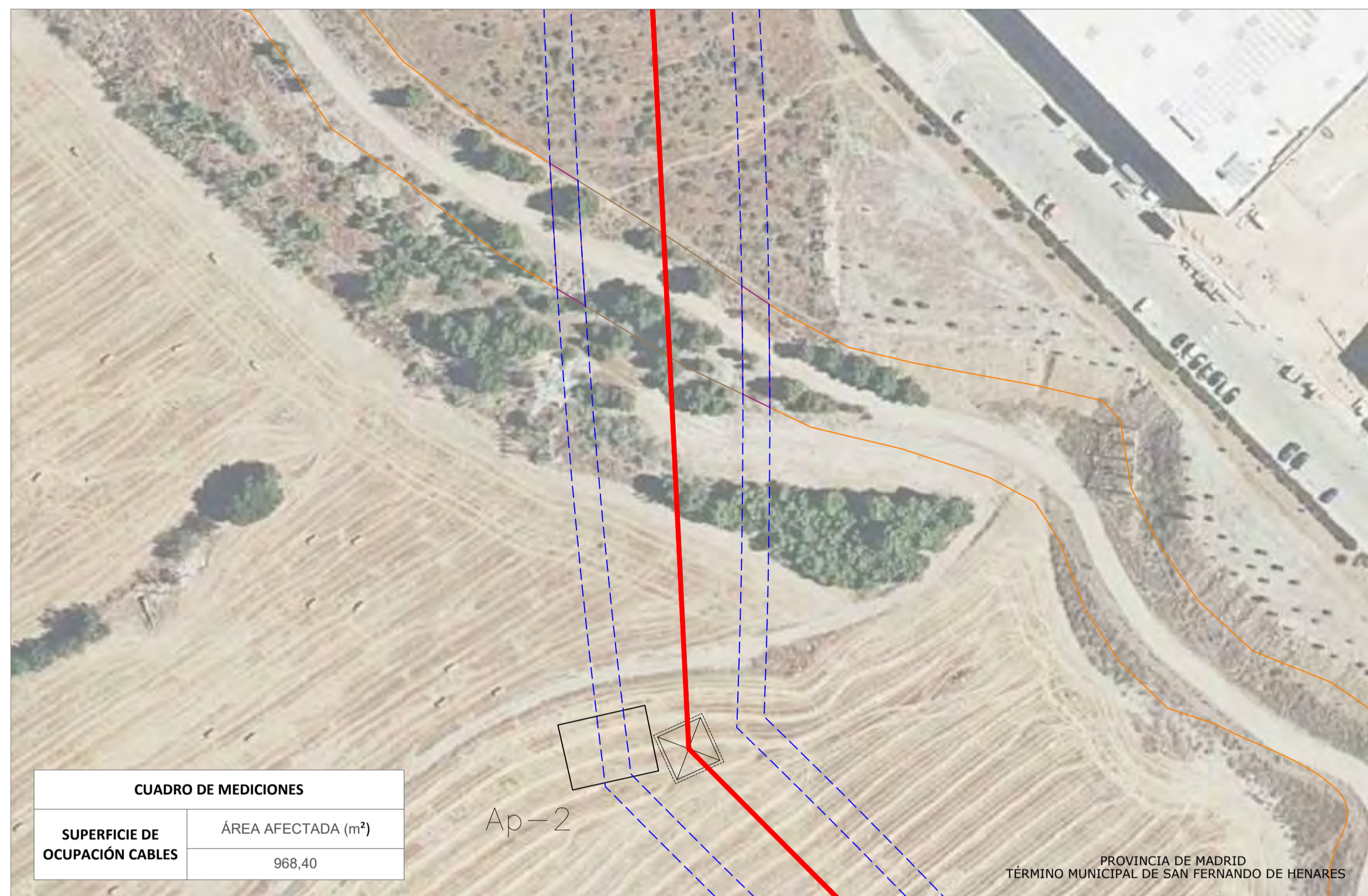
Todas las dimensiones puede variar mínimamente en función del diseño definitivo

Usos Máximos Torre						
Tipo de Torre	Ángulo Desvío Línea (°)	Vono Viento Máximo (m)	Vono Peso Máximo (m)	Tense Máximo Horizontal Fase Considerado en Replanteo (kg)	Tense Máximo Horizontal Protección I en Replanteo (kg)	Tense Máximo Horizontal Protección II en Replanteo (kg)
IME-AN3-SC-D-400	Anclaje 60°-80°	450	600	3800	2800	1850
	Fin de Línea	300	400			
ZONA B						

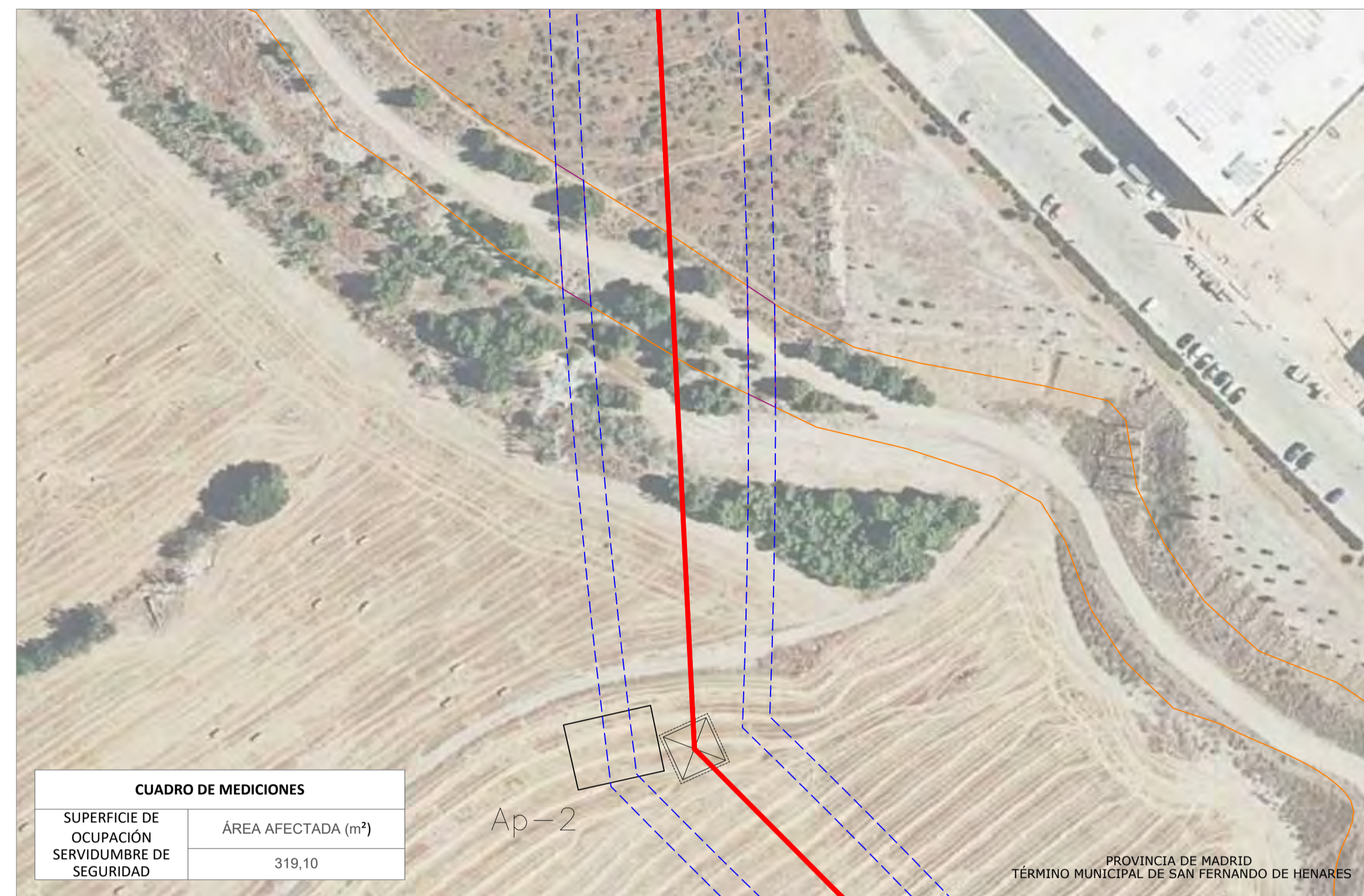
Ingeniera Industrial y del ICAI



R1	PRIMERA EDICIÓN			NCG	MBC	MIBG	16-07-20
REV:	DESCRIPCIÓN:			DIB:	REV:	APR:	FECHA:
	CLIENTE:	DIBUJADO:	FIRMA:	PROYECTO:			
		NCG		L/400 kV S.T. S.F. RENOVABLES - S.T. S. FERNANDO			
	ESTADO:	REVISADO:	FIRMA:	TITULO:			
		MBC		PROYECTO DE EJECUCIÓN APOYOS TIPO (IM-FL-SC-400.031)			
	ESCALA: N.A.	TAM:	FECHA:	N° PLANO:	HOJA:	SIGUE:	REVISION:
		A4	16-07-2020	SFL-003.025.20_0-1003	3	-	R1



DETALLE A. ESCALA: 1/1.000

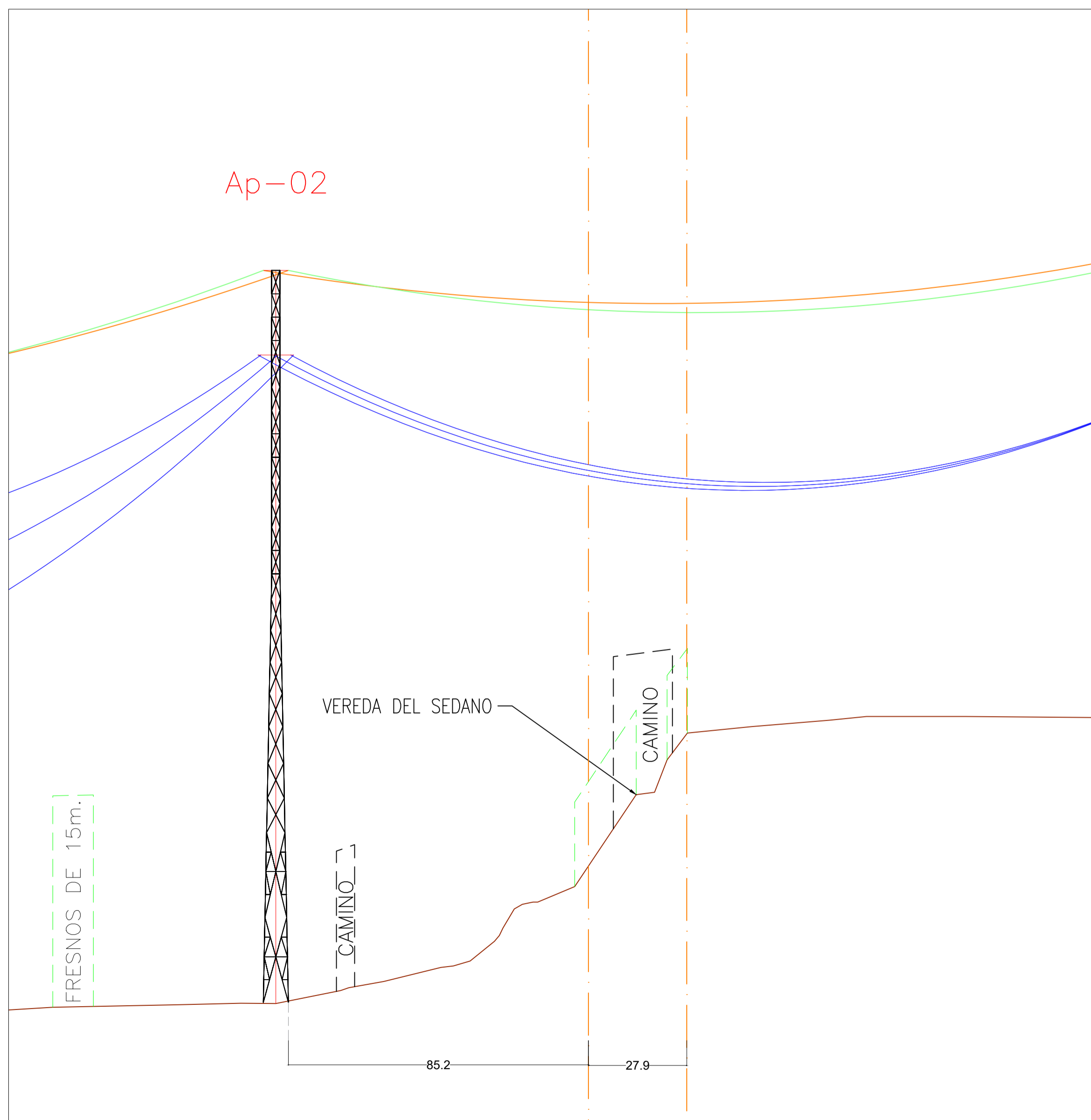


DETALLE A. ESCALA: 1/1.000

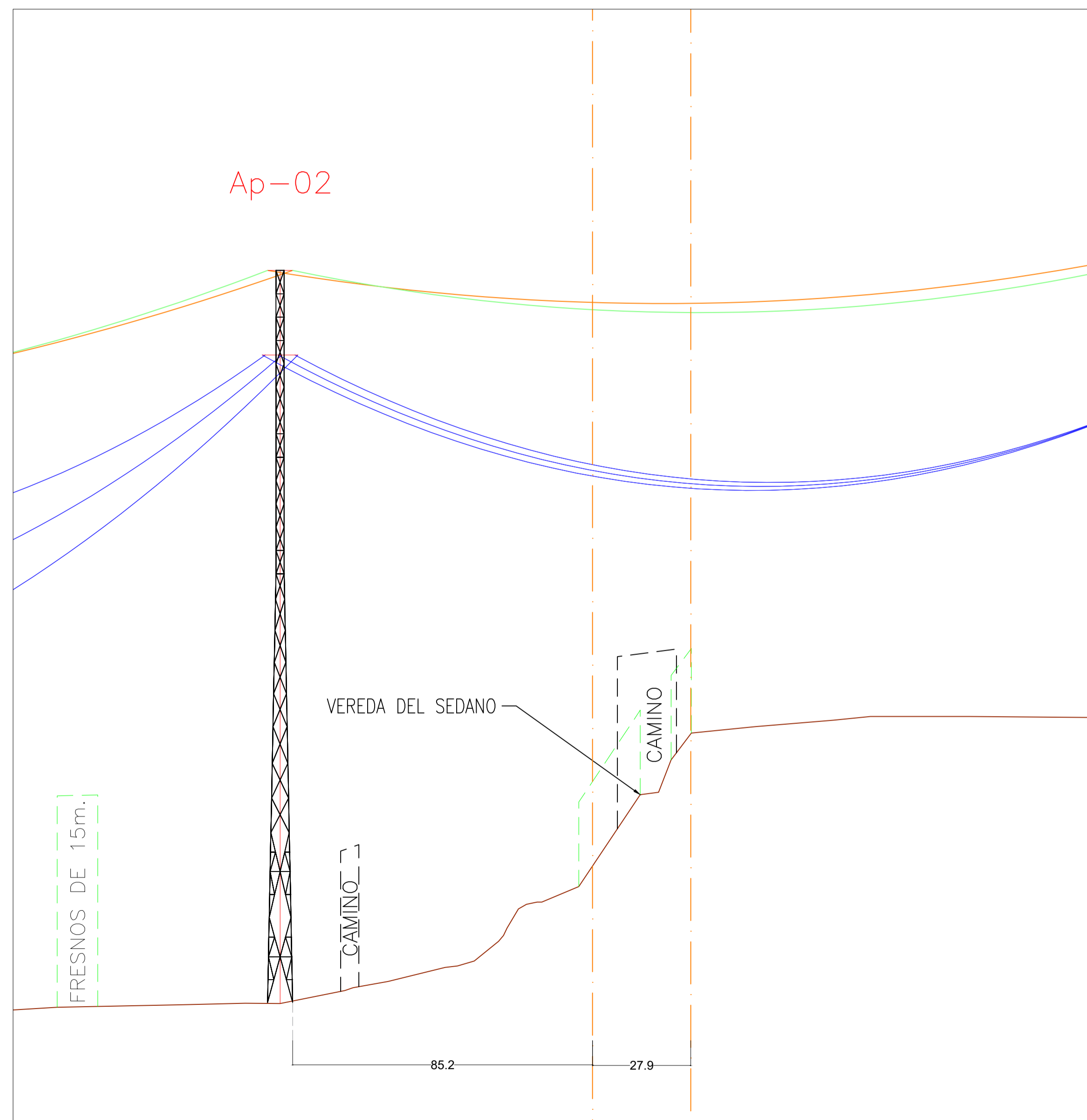


LEYENDA	
	Línea Aérea de Alta Tensión
	Catenarias
	Perfiles transversales
	Cable de tierra
	Fibra óptica
	Afección: Vías pecuarias
	Superficie de Ocupación Cables
	Superficie de Ocupación Servidumbre de Seguridad

**NOTAS:**  
TODAS LAS UNIDADES EN METROS.



SECCIÓN A. ESCALA: H=1/2.000, V=1/500



SECCIÓN A. ESCALA: H=1/2.000, V=1/500

R1	PRIMERA EDICION	LMF	22/06/23
REV:	DESCRIPCIÓN:	POR:	FECHA:
ESTADO:			
PROMOTOR: NOGUERA SOLAR, S.L.			
PROYECTO: L/400 kV S.T. SAN FERNANDO RENOVABLES - S.T. SAN FERNANDO			
TITULO: DETALLE AFECCIÓN - PERFILES TRANSVERSALES LAAT - VÍAS PECUARIAS			
ESCALA:	TAMAÑO:	FECHA:	DIBUJADO:
1/1000	A1	22/06/2023	LMF
REVISADO:	JGE		
ID PROYECTO:	Nº PLANO:	HOJA:	HOJA SIGUIENTE:
SAN4-NOG	IGNIS	SAN4-NOG-IGI-SEC-0230	1
REVISION:			R1



## CUADRO DE AFECCIÓN DE LA L/400 kV SF RENOVABLES – SF A LA VEREDA DEL SEDANO

- Cruzamiento de la Vereda Carpetana

Expediente de ocupación	OCUP 611/23
Tipo de afección	Cruzamiento
Aéreo / Subterráneo	Aéreo
Infraestructura	L/400 kV SF Renovables - SF
Vía Pecuaría	Vereda Carpetana
Término municipal	San Fernando de Henares
Anchura legal de franja de protección (m)	42
Superficie afectada por franja de protección (m <sup>2</sup> )	968,40
Longitud afectada (m)	28