

# PROYECTO EJECUCIÓN

LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV PARA  
LA CONEXIÓN ENTRE “SET MUEL 30/220 kV” Y  
SUBESTACIÓN COLECTORA “CENTRO DE  
SECCIONAMIENTO LOS VIENTOS 220 KV”  
MUEL (ZARAGOZA)



**SEPARATA – EXCMO. AYUNTAMIENTO MUEL**

**PROMOTOR:**



**SAN ISIDRO  
SOLAR 10 S.L.**

## ÍNDICE

<b>1. MEMORIA.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. ANTECEDENTES Y FINALIDAD DE LA INSTALACIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>1.2. OBJETO Y SITUACIÓN ADMINISTRATIVA.....</b>	<b>4</b>
<b>1.3. TITULAR DE LA INSTALACIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>1.4. DATOS DEL PROYECTISTA.....</b>	<b>5</b>
<b>1.5. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>1.6. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA.....</b>	<b>6</b>
<b>1.7. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN.....</b>	<b>6</b>
1.7.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	6
<b>1.8. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES.....</b>	<b>7</b>
1.8.1. APOYOS .....	7
1.8.2. CONDUCTOR.....	8
1.8.3. CABLE DE TIERRA.....	9
1.8.4. CAJAS DE EMPALME FIBRA ÓPTICA PARA CABLE DE TIERRA COMPUESTO TIERRA-ÓPTICO	9
1.8.5. AISLAMIENTO .....	9
1.8.6. HERRAJES.....	10
1.8.7. PUESTAS A TIERRA.....	11
1.8.8. CIMENTACIONES .....	11
1.8.9. AMORTIGUADORES.....	11
1.8.10. ANTIVIBRADORES .....	11
1.8.11. EMPALMES .....	12
<b>1.9. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL .....</b>	<b>13</b>
1.9.1. NORMAS GENERALES .....	13
1.9.2. DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD EN LÍNEAS AÉREAS .....	13
<b>1.10. AFECCIONES.....</b>	<b>14</b>
1.10.1. DISTANCIAS AL TERRENO, CAMINOS, SENDAS Y CURSOS DE AGUA NO NAVEGABLES ....	14
1.10.2. AFECCIÓN A LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS Y LÍNEAS AÉREAS DE TELECOMUNICACIÓN ....	14
1.10.3. AFECCIÓN A CARRETERAS Y FERROCARRILES SIN ELECTRIFICAR, TRANVÍAS Y TROLEBUSES .....	16
1.10.4. AFECCIÓN POR ZONAS DE PASO .....	17

---

<b>1.11. CRUZAMIENTOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>19</b>
<b>2. PLANOS .....</b>	<b>19</b>

## **1. MEMORIA**

### **1.1. ANTECEDENTES Y FINALIDAD DE LA INSTALACIÓN**

El objeto de este proyecto de ejecución es definir las actuaciones necesarias para la construcción de la línea aérea de evacuación de 41,04 MWn del parque fotovoltaico “PSFV MUEL”, promovido por SAN ISIDRO SOLAR 10 S.L., en el Término Municipal de Muel en la provincia de Zaragoza.

Dicha línea posee punto de conexión otorgado por la Compañía REE. en barras de 220kV de la subestación “AMPLIACIÓN DE LOS VIENTOS”.

Asimismo, se pretende que el proyecto constituya la documentación técnica necesaria para realizar ante los Organismos Competentes la tramitación administrativa que desemboque en la instalación y puesta en servicio de la referida línea de alta tensión.

En el orden técnico su finalidad es la de describir de forma detallada las características de la instalación proyectada, así como mostrar su adaptación a lo establecido en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, aprobado por Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero de 2008, Instrucciones Técnicas Complementarias y demás normativa.

### **1.2. OBJETO Y SITUACIÓN ADMINISTRATIVA**

La presente separata del Proyecto de Ejecución se redacta con la finalidad adquirir todos los permisos del Excmo. Ayuntamiento de Muel (ZARAGOZA), para poder llevar a cabo la obra y su consecuente puesta en servicio.

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

Por tanto, se expone ante los Organismos competentes que se reúnen las condiciones y garantías mínimas exigidas por el Real Decreto 413/2014, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos; por el Real Decreto 1955/2000, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica; y por los Reglamentos Técnicos aplicables, con el fin de obtener la Autorización Administrativa de Construcción (AAC).

Al efecto, el proyecto tiene en cuenta las normas que el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo recoge en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (en adelante Reglamento), conforme con el Real Decreto 223/2008, y demás normativa técnica aplicable.

### 1.3. TITULAR DE LA INSTALACIÓN

Se redacta el presente Proyecto a petición de:

Promotor: SAN ISIDRO SOLAR 10 S.L.  
CIF: B-42.925.032  
Persona de contacto: Ignacio de la Maza Callejas  
Dirección: C/Santa Lucía, Nº1K, 18194 – Churriana de la Vega (Granada)

### 1.4. DATOS DEL PROYECTISTA

El presente Proyecto de Ejecución ha sido redactado por:

Proyectista: Ángel Blanco García  
Titulación: Ingeniero Técnico Industrial Eléctrico. Nº Colegiado 1.162 COITIH.  
Empresa: GABITEL SOLUCIONES TÉCNICAS, S.L.  
Dirección: C/ Puerto, 8-2, 2º Planta 21003 - Huelva  
CIF: B-21387931

### 1.5. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

La línea eléctrica objeto de estudio transcurre por el término municipal de Muel (Zaragoza).

La localización de la instalación quedará reflejada en el plano de *Situación y Emplazamiento*, ambos adjuntos en el apartado de *Planos*.



Imagen 1- Situación

## 1.6. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA

La línea de evacuación del parque fotovoltaico “PSFV MUEL” se localizará en el término municipal de Muel, perteneciente a la provincia de Zaragoza. Su recorrido, de aproximadamente 2,04 km. Dicha línea posee punto de conexión en barras de 220 kV de la subestación colectora “CENTRO DE SECCIONAMIENTO LOS VIENTOS 220 kV”. Ante la posibilidad de compartir infraestructura de evacuación con otros promotores que evacuen su energía en la subestación Muel, se proyecta la línea en doble circuito hasta el apoyo 3, continuando hasta el apoyo 12 en simple circuito.

La localización de los apoyos por coordenadas (UTM ETRS89 HUSO 30T) son las siguientes:

Nº APOYO	TIPO DE APOYO	COORDENADAS	
		X	Y
1	CO-18000-PAS-SC-220	655496,22	4595901,24
2	GCO-40000-N1224E	655441	4595802
3	GCO-40000-N1224	655440,6	4595651,31
4	CO-27000-N3777	655729,61	4595530,61
5	CO-15000-N3667	655832,03	4595381,46
6	GCO-40000-N1224	655934,45	4595232,31
7	GCO-40000-N1224	655853,81	4595040,58
8	CO-15000-N3667	655647,31	4594946,08
9	CO-15000-N3667	655440,81	4594851,58
10	GCO-40000-N1224	655273,85	4594791,21
11	GCO-40000-N1224	655141,52	4594946,62

A continuación, se muestra el municipio afectado por el que discurre la línea:

TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	LONGITUD AFECTADA (m)
MUEL	ZARAGOZA	2.040

## 1.7. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

### 1.7.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

- Sistema Corriente alterna trifásica
- Frecuencia 50 Hz

- Tensión nominal 220 kV
- Tensión más elevada de la red 245 kV
- Temperatura máxima de servicio del conductor 85 °C
- Categoría Especial
- Capacidad térmica de transporte por circuito:
  - Verano: 194,50 MVA/circuito.
  - Invierno: 224,15 MVA/circuito.
- Longitud 2,04 km
- Nº de apoyos 11 (Siendo Pórtico el Apoyo 12)
- Zona A
- Conductor LA-280 (HAWK), 242-AL1/39-ST1A
  - Tramo en Doble Circuito Apoyo 1 - Apoyo 3
  - Tramo en Simple Circuito Apoyo 3 - Apoyo 12
- Aislamiento Vidrio
- Tipo de apoyos Torres metálicas de celosía
- Cimentaciones Hormigón en masa
- Puesta a tierra Anillos cerrados de acero descaburado
- Fibra óptica OPGW 48

## 1.8. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

### 1.8.1. APOYOS

Los apoyos son de celosía metálica y sección cuadrada, configurados con perfiles angulares de lados iguales y chapas fabricados en acero laminado y galvanizado en caliente en calidades S355J0 y S275JR según Norma UNE-EN 10025.

Para el tramo de la línea que va desde el apoyo 1 hasta el apoyo 3 se han empleado apoyos de doble circuito. Para el resto de la línea apoyos de simple circuito. Se ha escogido para esta línea apoyos pertenecientes al fabricante Imedexsa S.A.

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

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

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

### 1.8.2. CONDUCTOR

Los conductores de la línea proyectada serán de aluminio y acero, siendo sus principales características las siguientes:

Tipo de cable	LA-280 (HAWK)
Designación	242-AL1/39-ST1A
Diámetro aparente (mm)	21,8
Sección Al (mm <sup>2</sup> )	241,7
Sección Aw (mm <sup>2</sup> )	39,4
Sección total (mm <sup>2</sup> )	281,1
Carga de rotura (daN)	8.450
Módulo de elasticidad (daN/ mm <sup>2</sup> )	7.500
Resistencia eléctrica a 20º C (Ω/km)	0,1194
Composición ((Al + Ac)	26 x 3,44 + 7 x 2,68
Masa (kg/km)	977
Coef. de dilatación lineal (°C <sup>-1</sup> )	18,9·10 <sup>-6</sup>

### 1.8.3. CABLE DE TIERRA

En toda su longitud la línea llevará un cable de tierra de tipo OPGW, de acero galvanizado, con fibra óptica incorporada en el interior de un tubo de aluminio, cuyas principales características son:

CARACTERÍSTICAS DEL CABLE DE TIERRA	
Tipo de cable (código)	Prysmian 71L86z
Nº de fibras	48
Diámetro aparente (mm)	17,1
Sección (mm <sup>2</sup> )	159,3
Carga de rotura (daN)	11.996
Módulo de elasticidad (daN/ mm <sup>2</sup> )	11.360
Coef. de dilatación lineal (°C-1)	14,6·10-6
Masa (kg/km)	856
Capacidad térmica (kA <sup>2</sup> ·s)	199

### 1.8.4. CAJAS DE EMPALME FIBRA ÓPTICA PARA CABLE DE TIERRA COMPUESTO TIERRA-ÓPTICO

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

### 1.8.5. AISLAMIENTO

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

Tensión nominal de la Red (kV)	220
Tensión más elevada de la Red (kV <sub>eficaz</sub> )	245
Tensión soportada normalizada de corta duración a 50 Hz (kV <sub>eficaz</sub> )	460
Tensión soportada normalizada de corta duración a 50 Hz (kV <sub>eficaz</sub> )	1.050

El aislamiento estará constituido por:

- En las cadenas de suspensión simple, 12 discos de vidrio templado tipo U120BP para 220 kV.
- En las cadenas de amarre dobles, por 2 x 15 discos de vidrio templado tipo U120BP para 220 kV.

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

Las características eléctricas y mecánicas del aislamiento conforme a la IEC 60305 e IEC 60383-1 son las siguientes:

Tipo de aislador (código)	U120BP
Nivel de contaminación	Normal
Tensión nominal (kV)	220
Tensión más elevada (kV)	245
Cantidad Nivel III	14/15
Longitud total de la aislación (mm)	2.044/2.190
Carga de rotura (daN)	12.000
Línea de fuga mínima unitaria (mm)	445
Masa aproximada unitaria (kg)	5,5

#### 1.8.6. HERRAJES

Se consideran bajo esta denominación todos los elementos necesarios para la fijación de los aisladores al apoyo y a los conductores, los de fijación del cable de tierra al apoyo, los elementos de protección eléctrica de los aisladores y los accesorios del conductor o cable de tierra (separadores, amortiguadores, salvapájaros y conexiones para bajada de fibra óptica). Estos herrajes cumplirán lo indicado en la ITC-LAT 07 del Reglamento.

Se tendrá en cuenta en su utilización su comportamiento frente al efecto corona y serán fundamentalmente de hierro forjado, protegidos mediante galvanizado en caliente.

Los diferentes herrajes utilizados, tanto en conductores como en cables compuestos tierra-óptico, estarán fabricados por estampación en caliente de aceros de alta resistencia, recibiendo posteriormente un tratamiento de eliminación de tensiones internas al objeto de obtener una estructura perfectamente homogénea. Su acabado es galvanizado por inmersión en caliente. Los herrajes fabrican según la norma: UNE-EN 61284.

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

Tipo de Configuración para Conductor	Carga de Rotura (daN)
Cadena de Suspensión Simple (SSDX220)	12.000
Cadena de Amarre Dúplex (ADDX220)	24.000

Tipo de Configuración para Cable Compuesto Tierra-Óptico	Carga de Rotura (daN)
Cadena de Amarre OPGW	12.000
Cadena de Suspensión OPGW	12.000

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

#### 1.8.7. PUESTAS A TIERRA

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

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

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

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

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

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

#### 1.8.8. CIMENTACIONES

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

Los macizos son cilíndricos con un ensanchamiento troncocónico inferior que les da su forma característica de “pata de elefante”. El hormigón para las cimentaciones será tipo HM-20/P/20/I según EHE-08.

#### 1.8.9. AMORTIGUADORES

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

#### 1.8.10. ANTIVIBRADORES

Sirven para proteger los conductores y el cable de tierra de los efectos perjudiciales y roturas prematuras por fatiga de sus alambres, que pueden producir los fenómenos de vibración eólica a causa

de vientos de componente transversal a la línea y velocidades comprendidas entre 1 y 10 m/s, con la consiguiente pérdida de conductividad y resistencia mecánica. Cumplirán la norma UNE-EN 61.897.

El tipo y número de amortiguadores a colocar, así como su posición, es función del tipo de conductor y sus condiciones de tendido.

Como regla general, se instalará un amortiguador por cable y vano, a la distancia definida por el fabricante.

El antivibrador se utiliza en grandes líneas en las que trabajamos a tensiones de transporte como 132 kV, 220 kV, 400 kV, en vanos superiores a 200 metros y en los que el EDS (*Every Day Stress*) supera el 15% y en secciones de conductores iguales o superiores a 180 mm<sup>2</sup>, formados por alambres de aluminio de diámetro, generalmente mayor a 3 mm.

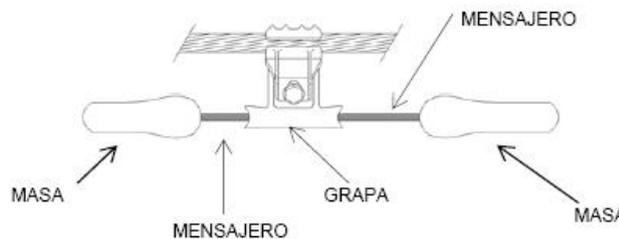


Imagen 3- Antivibrador de línea

#### 1.8.11. EMPALMES

Con carácter general los empalmes no se realizarán en los vanos, sino en los puentes flojos entre las cadenas de amarre.

En cualquier caso, según la ITC-LAT-07, se prohíbe la instalación de más de un empalme por vano y conductor, salvo en el caso de cruces, donde no se permite ninguno.

Los empalmes de los conductores entre si se efectuarán por el sistema de “manguito comprimido”, estando constituidos por un tubo de aluminio de extrusión para la compresión del aluminio.

Serán de un material prácticamente inoxidable y homogéneo con el material del conductor que unen, con objeto de evitar formación de un par eléctrico apreciable. La ejecución quedará hecha de modo que el empalme tenga una resistencia mecánica por lo menos igual al 95% de la del cable que une y una resistencia eléctrica igual a la de un trozo de cable sin empalme de la misma longitud. Cumplirán lo fijado en la norma UNE 21021.

Deberán cumplir dos condiciones para que la compresión no provoque una disminución de resistencia mecánica:

- Todos los alambres deberán ser apretados uniformemente, lo que requiere una distribución uniforme de la presión.
- Ningún alambre deberá ser deformado.

Su ejecución se realizará mediante una máquina apropiada que dispondrá de los troqueles necesarios para que resulte, tras la compresión, una sección del empalme hexagonal con la medida entre-caras dada por el fabricante, lo cual servirá para garantizar que la unión ha quedado correctamente realizada.

Los empalmes de compresión para conductores de acero y aluminio dispondrán de una cavidad para albergar el núcleo del conductor.

## 1.9. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL

### 1.9.1. NORMAS GENERALES

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

### 1.9.2. DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD EN LÍNEAS AÉREAS

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

Tensión nominal de la red (kV)	Tensión más elevada de la red (kV)	D <sub>el</sub> (m)	D <sub>pp</sub> (m)
220	245	1,70	2,00

Siendo:

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

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

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

## 1.10. AFECCIONES

### 1.10.1. DISTANCIAS AL TERRENO, CAMINOS, SENDAS Y CURSOS DE AGUA NO NAVEGABLES

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

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

Con un mínimo de 6 metros.

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

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

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	$D_{el}$ (m)	$D_{add} + D_{el}$ (m)
220	245	1,70	7,00

A estas distancias les corresponde las siguientes excepciones:

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

En este proyecto la distancia mínima de los conductores al terreno es mayor que 7 metros, por tanto, superior a la mínima establecida en los párrafos anteriores.

### 1.10.2. AFECCIÓN A LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS Y LÍNEAS AÉREAS DE TELECOMUNICACIÓN

Este apartado corresponde, por un lado, a lo dispuesto en el punto 5.6 de ITC-LAT-07 del Reglamento, y por otro, a las prescripciones de seguridad reforzada contenidas en el punto 5.3 de dicha ITC.

#### 1.10.2.1. Cruzamientos

Según el apartado 5.6.1 de la ITC-LAT-07 en todo cruzamiento entre líneas eléctricas aéreas, se situará a mayor altura la de tensión más elevada y en caso de misma tensión, la que se instale con posterioridad.

Los cruces con líneas eléctricas se efectúan, en la medida de lo posible, en la proximidad de uno de los apoyos de la línea más elevada, teniendo en cuenta lo siguiente:

- La distancia entre los conductores de la línea inferior y los elementos más próximos de los apoyos de la línea superior no será menor a:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

Con diferentes mínimos en función de la tensión:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	D <sub>el</sub> (m)	D <sub>add</sub> + D <sub>el</sub> (m)
15	17,5	0,16	2,00
20	24	0,22	2,00
30	36	0,35	2,00
45	52	0,60	2,10
66	72,5	0,70	3,00
110	123	1,00	4,00
132	145	1,20	4,00
220	245	1,70	5,00
400	420	2,80	7,00

Los valores se tomarán en función de la tensión de la línea inferior.

- La distancia vertical mínima entre los conductores de ambas líneas en las condiciones más desfavorables no será inferior al valor dado por la fórmula:

$$D_{add} + D_{pp} \text{ (m)}$$

La distancia mínima vertical entre fases en el punto de cruce será según la siguiente tabla.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	D <sub>pp</sub> (m)	D <sub>add</sub> + D <sub>pp</sub> (m)
220	245	2,00	5,50

- La distancia mínima vertical entre los conductores de fase de la línea eléctrica superior y los cables de tierra convencionales o cables compuestos tierra-óptico (OPGW) de la línea inferior, se determina según la siguiente expresión:

Con un mínimo de 2 metros.

Por tanto, la distancia mínima vertical, D<sub>add</sub> + D<sub>el</sub>, considerada en el punto de cruce de ambas líneas será la indicada en la siguiente tabla:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	D <sub>el</sub> (m)	D <sub>add</sub> + D <sub>el</sub> (m)
220	245	1,70	3,20

Los valores se tomarán función de la tensión más elevada de la línea superior.

En todos los casos de cruce entre conductores o cables de tierra, las distancias mínimas se han verificado considerando simultáneamente las siguientes hipótesis:

- Los conductores o cables de tierra que quedan por debajo en el cruzamiento, considerados sin sobrecarga alguna a temperatura mínima según zona (-5 °C en zona A, -15 °C en zona B y -20 °C en zona C).

- Los conductores que quedan por encima en el cruzamiento, considerados en las condiciones de flecha máxima establecidas en este proyecto.

Además, se repasa la posible desviación de los conductores por la acción del viento siempre que el cruzamiento se produzca más cerca del centro del vano que de alguno de los apoyos, en cualquiera de las dos líneas.

Por otro lado, se tendrá en cuenta la posible resultante vertical hacia arriba de los esfuerzos en los apoyos de la línea inferior.

Por último, en aquellos casos en que haya sido necesario realizar el cruzamiento quedando la línea de menor tensión por encima, se obtiene la autorización expresa del Organismo o Entidad afectada.

#### 1.10.3. AFECCIÓN A CARRETERAS Y FERROCARRILES SIN ELECTRIFICAR, TRANVÍAS Y TROLEBUSES

Este apartado se relaciona a los puntos 5.7 y 5.8 de la ITC-LAT 07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

Para la instalación de apoyos, en lo concerniente a afecciones a carreteras, se ha considerado lo siguiente:

- Para la Red de Carreteras del Estado, los apoyos se disponen como mínimo, a una distancia a la arista exterior de la calzada superior, de vez y media la altura total del apoyo, y siempre por detrás del límite de edificación que considera 50 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y 25 metros en el resto de las carreteras de la Red desde dicha arista exterior. Los apoyos deberán ubicarse siempre fuera de la zona de servidumbre de la carretera.
- Para carreteras no pertenecientes a la Red de Carreteras del Estado, competencia de otras Administraciones Públicas, la ubicación de los apoyos deberá cumplir con la normativa aplicable en la Comunidad Autónoma, Diputación Provincial o Foral donde discurra el trazado de la línea eléctrica.
- Es necesaria la autorización expresa del Organismo tutelar de la competencia sobre la carretera siempre que los apoyos de la línea eléctrica queden dentro de la zona de afección de la carretera. Esta zona de afección está limitada a 100 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y 50 metros en el resto de las carreteras de la Red de Carreteras del Estado.
- Solo se proyectan apoyos situados por debajo de estos límites en circunstancias muy particulares, previa justificación técnica y con la aprobación del órgano competente de la Administración.

### 1.10.3.1. Cruzamientos

La altura mínima de los conductores sobre la rasante más elevada de las carreteras o sobre las cabezas de los carriles en el caso de ferrocarriles sin electrificar es la dada por la siguiente expresión:

$$D_{add} + D_{el} \text{ (m)}$$

Con:

- Un mínimo de 7 metros
- $D_{add}=7,5$  metros para líneas de categoría especial
- $D_{add}=6,3$  metros para líneas del resto de categorías

Luego:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	$D_{el}$ (m)	$D_{add} + D_{el}$ (m)
220	245	1,70	5,20

### 1.10.3.2. Paralelismos

Según el punto 5.6.2 de ITC-LAT 07 del Reglamento en todo paralelismo entre líneas eléctricas aéreas, se conserva una distancia mínima entre los conductores más próximos de ambas líneas, considerando la posible desviación de los conductores por la acción del viento, igual a la distancia entre conductores expuesta en el apartado 5.4.1 de ITC-LAT 07, tomando como tensión, el valor más elevado de ambas instalaciones.

Aun así, en la medida de lo posible, a fin de disminuir los riesgos en caso de mantenimiento, actuaciones o accidente en una de las instalaciones, se ha evitado el emplazamiento de líneas eléctricas aéreas paralelas a distancias inferiores a vez y media la altura total del apoyo más alto afectado, a excepción de las zonas de principio y fin de las líneas, especialmente en las llegadas a las subestaciones.

Con relación a paralelismos con líneas de telecomunicaciones, en virtud del punto 5.6.2 de ITC-LAT 07 del Reglamento se evita siempre que se puede quedando para los casos en que no es posible una separación horizontal mínima de vez y media la altura total del apoyo más alto.

Para ningún tipo de paralelismos son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

### 1.10.4. AFECCIÓN POR ZONAS DE PASO

Se cumple todo lo definido en el apartado 5.12 de la ITC-LAT 07 del Reglamento.

Para determinar la afección por el paso de una línea eléctrica aérea es necesario definir la servidumbre de vuelo de la misma. Ésta se concreta como la extensión de terreno definida por la proyección sobre el suelo de los conductores extremos, considerándolos en su situación más desfavorable (peso propio y sobrecarga de viento según apto 3.1.2 de la ITC-LAT 07 del Reglamento con velocidad de viento de 120km/h y temperatura de 15°C).

#### 1.10.4.1. Afección a bosques, árboles y masas de arbolado

Este apartado corresponde al punto 5.12.1 de la ITC-LAT 07 del Reglamento.

Frecuentemente los árboles entran en contacto con las líneas eléctricas debido principalmente al crecimiento natural del árbol, al desprendimiento de una rama por el viento o a la caída del árbol, bien por la mano del hombre o por el efecto de los vientos huracanados, reduciéndose así la distancia entre sus copas y los conductores. Esto provoca accidentes personales o interrupciones del servicio, ya que se generan intensidades elevadas que al descargar en forma de arcos producen incendios que pueden propagarse.

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto con troncos o ramas, se establece, mediante la indemnización correspondiente, una zona de protección de la línea definida por la zona de servidumbre de vuelo incrementada por la siguiente distancia de seguridad a ambos lados de dicha proyección:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

Con un mínimo de 2 metros.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	D <sub>el</sub> (m)	D <sub>add</sub> + D <sub>el</sub> (m)
220	245	1,7	3,2

Por tanto, la zona de corta de arbolado se extenderá esta distancia denominada Distancia Explosiva, de forma que los árboles queden siempre a esta distancia mínima del conductor.

Para el paso por bosques, árboles y masas de arbolado no son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el punto 5.3 de ITC-LAT 07 del Reglamento.

#### 1.10.4.2. Afección a ríos y canales navegables o flotables

Como norma general en este proyecto, en cruzamientos y paralelismos con ríos y canales navegables o flotables se tiene en cuenta lo siguiente:

- En todos los casos, los apoyos más cercanos se colocan a una distancia superior a 25 metros y superior también a vez y media la altura total del apoyo desde el borde del cauce fluvial correspondiente al caudal de máxima avenida.

- Es necesaria la autorización y aprobación expresa del Organismo competente afectado siempre que los apoyos de la línea eléctrica han quedado dentro de la zona anteriormente referida.

##### i. Cruzamientos

Según el punto 5.11 de la ITC-LAT 07 del Reglamento, la realización de cruzamiento sobre ríos y canales navegables o flotables requiere una distancia mínima vertical de los conductores de la línea eléctrica, con su flecha máxima vertical, según las hipótesis del punto 3.2.3 de la ITC-LAT 07, a la superficie del agua para el máximo nivel que puede alcanzar ésta, viene definida mediante la expresión:

- Para líneas de categoría especial:  $G + D_{add} + D_{el} = G + 3,5 + D_{el} \text{ (m)}$

- Para el resto de las líneas:  $G + D_{add} + D_{el} = G + 2,3 + D_{el} \text{ (m)}$

Siendo G el gálibo.

En caso de no existir gálibo definido, se determina un valor de 4,7 metros.

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	D <sub>el</sub> (m)	G +D <sub>add</sub> + D <sub>el</sub> (m)	4,7 +D <sub>add</sub> + D <sub>el</sub> (m)
220	245	1,70	G + 5,20	9,9

### 1.11. CRUZAMIENTOS DEL PROYECTO

Nº CRUZAMIENTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	TIPO DE CRUZAMIENTO	ORGANISMO AFECTADO
CR01	655562,50	4595600,40	LÍNEA AT	Red Eléctrica de España
CR02	655800,68	4595427,12	LÍNEA AT	Red Eléctrica de España
CR03	655818,33	4595401,41	LÍNEA AT	Red Eléctrica de España
CR04	655867,35	4595330,02	LÍNEA AT	Red Eléctrica de España
CR05	655909,31	4595172,55	LÍNEA AT	Red Eléctrica de España
CR06	655905,15	4595162,64	CAMINO	Ayuntamiento de Muel
CR07	655712,01	4594975,69	CAMINO	Ayuntamiento de Muel
CR08	655618,80	4594933,03	CAMINO	Ayuntamiento de Muel
CR09	655567,09	4594909,37	LÍNEA MT	E-Distribución
CR10	655532,67	4594893,62	Carretera A-1101	Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana. Carreteras
CR11	655401,77	4594837,47	LÍNEA AT	Red Eléctrica de España
CR12	655186,03	4594894,35	LÍNEA AT	Red Eléctrica de España

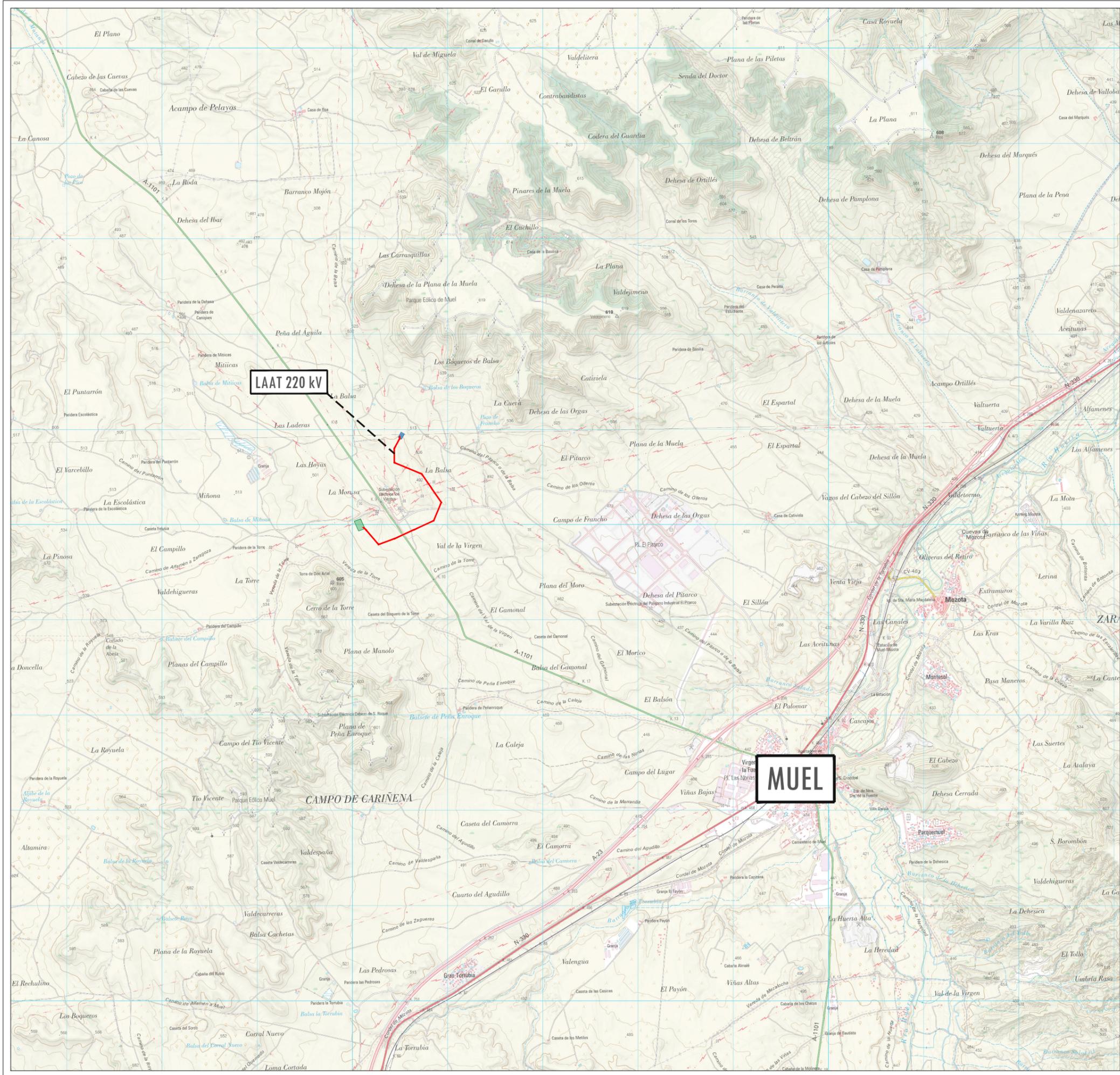
## 2. PLANOS

TÍTULO	Nº PLANO	Nº LÁMINAS	REV.
SITUACIÓN	1	1	0
EMPLAZAMIENTO	2	1	0
PERFILES	4	4	0
CRUZAMIENTOS	5	3	0

AGOSTO de 2024

Ángel Blanco García

Ingeniero Técnico Industrial Colegiado Nº 1.162 COITIH.



NOTAS

PAÍS: ESPAÑA  
 MUNICIPIO: MUEL  
 PROVINCIA: ZARAGOZA  
 C.A.: ARAGÓN  
 ZONA UTM: HUSO 30



LEYENDA

- LÍNEA DE EVACUACIÓN LAAT 220 KV
- SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA "SET MUEL 30/220 KV"
- SUBESTACIÓN COLECTORA "CENTRO DE SECCIONAMIENTO LOS VIENTOS 220 KV "

0	DIBUJO INICIAL	J.M.R.C.	M.M.P.	J.G.G.M.	08/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA

INGENIERÍA PETICIONARIO

FIRMA DEL INGENIERO ANGELO BLANCO GARCÍA

PROYECTO DE EJECUCIÓN  
 LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 KV PARA LA CONEXIÓN ENTRE LA SUBESTACION TRANSFORMADORA "SET MUEL 30/220 KV" Y LA SUBESTACIÓN COLECTORA "CENTRO DE SECCIONAMIENTO LOS VIENTOS 220 KV". EN EL TERMINO MUNICIPAL DE MUEL (ZARAGOZA)

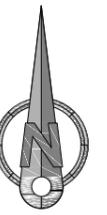
TÍTULO SITUACIÓN

Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO	ESCALA	TAMAÑO
1	1	PL.067_LAAT_ZAR-1	1:40.000	A3



NOTAS

PAÍS: ESPAÑA  
 MUNICIPIO: MUEL  
 PROVINCIA: ZARAGOZA  
 C.A.: ARAGÓN  
 ZONA UTM: HUSO 30



LEYENDA

- LÍNEA DE EVACUACIÓN LAAT 220 kV
- SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA "SET MUEL 30/220 kV"
- SUBESTACIÓN COLECTORA "CENTRO DE SECCIONAMIENTO LOS VIENTOS 220 kV"

0	DIBUJO INICIAL	J.M.R.C.	M.M.P.	J.G.G.M.	08/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA

INGENIERÍA PETICIONARIO

FIRMA DEL INGENIERO  
 ÁNGEL BLANCO GARCÍA

PROYECTO DE EJECUCIÓN  
 LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV PARA LA CONEXIÓN ENTRE LA SUBESTACION TRANSFORMADORA "SET MUEL 30/220 kV" Y LA SUBESTACIÓN COLECTORA "CENTRO DE SECCIONAMIENTO LOS VIENTOS 220 kV". EN EL TERMINO MUNICIPAL DE MUEL (ZARAGOZA)

TÍTULO **EMPLAZAMIENTO**

Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO	ESCALA	TAMAÑO
2	1	PL.067_LAAT_ZAR-2	1:20.000	A3

**Apoyo-01**  
 X(m): 655496.22  
 Y(m): 4595901.24

**Apoyo-02**  
 X(m): 655441.00  
 Y(m): 4595802.00

**Apoyo-03**  
 X(m): 655440.60  
 Y(m): 4595651.31

**Apoyo-04**  
 X(m): 655729.61  
 Y(m): 4595530.61

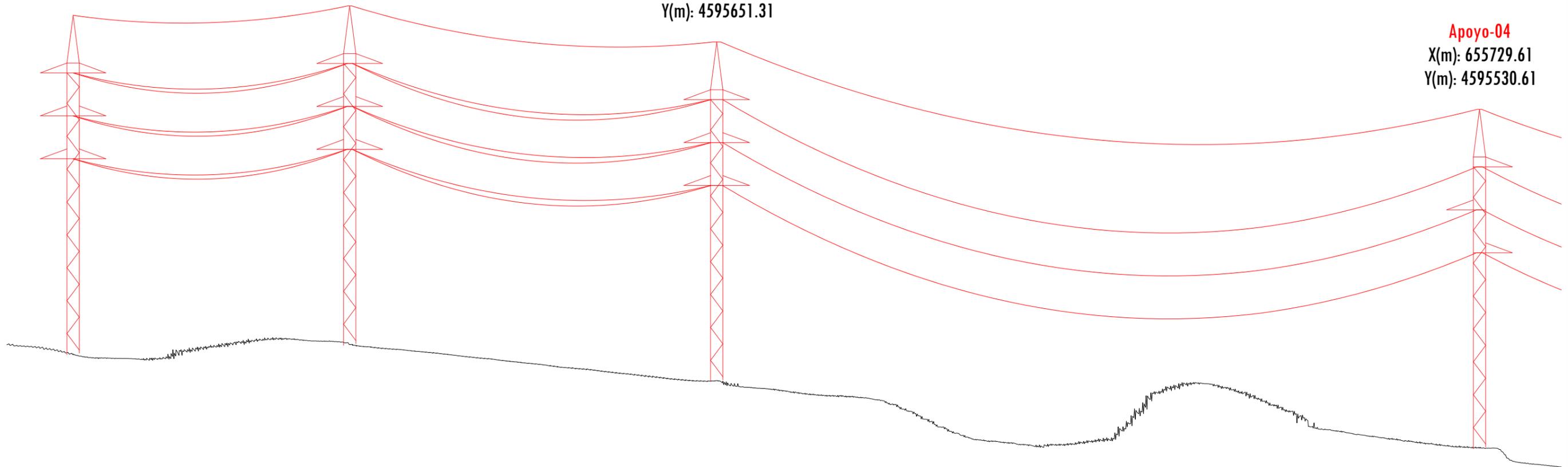


**Apoyo-01**  
 X(m): 655496.22  
 Y(m): 4595901.24

**Apoyo-02**  
 X(m): 655441.00  
 Y(m): 4595802.00

**Apoyo-03**  
 X(m): 655440.60  
 Y(m): 4595651.31

**Apoyo-04**  
 X(m): 655729.61  
 Y(m): 4595530.61



0	DIBUJO INICIAL	J.M.R.C.	M.M.P.	J.G.G.M.	08/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA
INGENIERÍA 		PETICIONARIO			
FIRMA DEL INGENIERO ÁNGEL BLANCO GARCÍA					
PROYECTO DE EJECUCIÓN LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV PARA LA CONEXIÓN ENTRE LA SUBESTACION TRANSFORMADORA "SET MUEL 30/220 kV" Y LA SUBESTACIÓN COLECTORA "CENTRO DE SECCIONAMIENTO LOS VIENTOS 220 KV". EN EL TERMINO MUNICIPAL DE MUEL (ZARAGOZA)					
TÍTULO PERFILES					
Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO	ESCALA	TAMAÑO	
4	1	PL.067_LAAT_ZAR-4.1	S / E	A3	

**Apoyo-04**  
 X(m): 655729.61  
 Y(m): 4595530.61

**Apoyo-05**  
 X(m): 655832.03  
 Y(m): 4595381.46

**Apoyo-06**  
 X(m): 655934.45  
 Y(m): 4595232.31

**Apoyo-07**  
 X(m): 655853.81  
 Y(m): 4595040.58

**Apoyo-04**  
 X(m): 655729.61  
 Y(m): 4595530.61

**Apoyo-05**  
 X(m): 655832.03  
 Y(m): 4595381.46

**Apoyo-06**  
 X(m): 655934.45  
 Y(m): 4595232.31

**Apoyo-07**  
 X(m): 655853.81  
 Y(m): 4595040.58

0	DIBUJO INICIAL	J.M.R.C.	M.M.P.	J.G.G.M.	08/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA
INGENIERÍA 		PETICIONARIO			
FIRMA DEL INGENIERO ÁNGEL BLANCO GARCÍA					
PROYECTO DE EJECUCIÓN LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV PARA LA CONEXIÓN ENTRE LA SUBESTACION TRANSFORMADORA "SET MUEL 30/220 kV" Y LA SUBESTACIÓN COLECTORA "CENTRO DE SECCIONAMIENTO LOS VIENTOS 220 kV". EN EL TERMINO MUNICIPAL DE MUEL (ZARAGOZA)					
TÍTULO PERFILES					
Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO		ESCALA	TAMAÑO
4	2	PL.067_LAAT_ZAR-4.2		S / E	A3

**Apoyo-07**  
 X(m): 655853.81  
 Y(m): 4595040.58

**Apoyo-08**  
 X(m): 655647.31  
 Y(m): 4594946.08

**Apoyo-09**  
 X(m): 655440.81  
 Y(m): 4594851.58

**Apoyo-07**  
 X(m): 655853.81  
 Y(m): 4595040.58

**Apoyo-08**  
 X(m): 655647.31  
 Y(m): 4594946.08

**Apoyo-09**  
 X(m): 655440.81  
 Y(m): 4594851.58

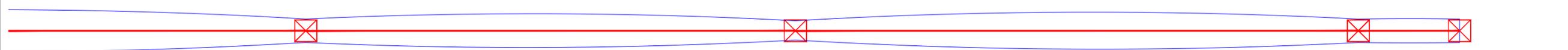
0	DIBUJO INICIAL	J.M.R.C.	M.M.P.	J.G.G.M.	08/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA
INGENIERÍA 		PETICIONARIO			
FIRMA DEL INGENIERO ÁNGEL BLANCO GARCÍA					
PROYECTO DE EJECUCIÓN LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV PARA LA CONEXIÓN ENTRE LA SUBESTACION TRANSFORMADORA "SET MUEL 30/220 kV" Y LA SUBESTACIÓN COLECTORA "CENTRO DE SECCIONAMIENTO LOS VIENTOS 220 kV". EN EL TERMINO MUNICIPAL DE MUEL (ZARAGOZA)					
TÍTULO PERFILES					
Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO		ESCALA	TAMAÑO
4	3	PL.067_LAAT_ZAR-4.3		S / E	A3

**Apoyo-09**  
 X(m): 655440.81  
 Y(m): 4594851.58

**Apoyo-10**  
 X(m): 655273.85  
 Y(m): 4594791.21

**Apoyo-11**  
 X(m): 655141.52  
 Y(m): 4594946.62

**Apoyo-12**  
 X(m): 655114.73  
 Y(m): 4594971.71

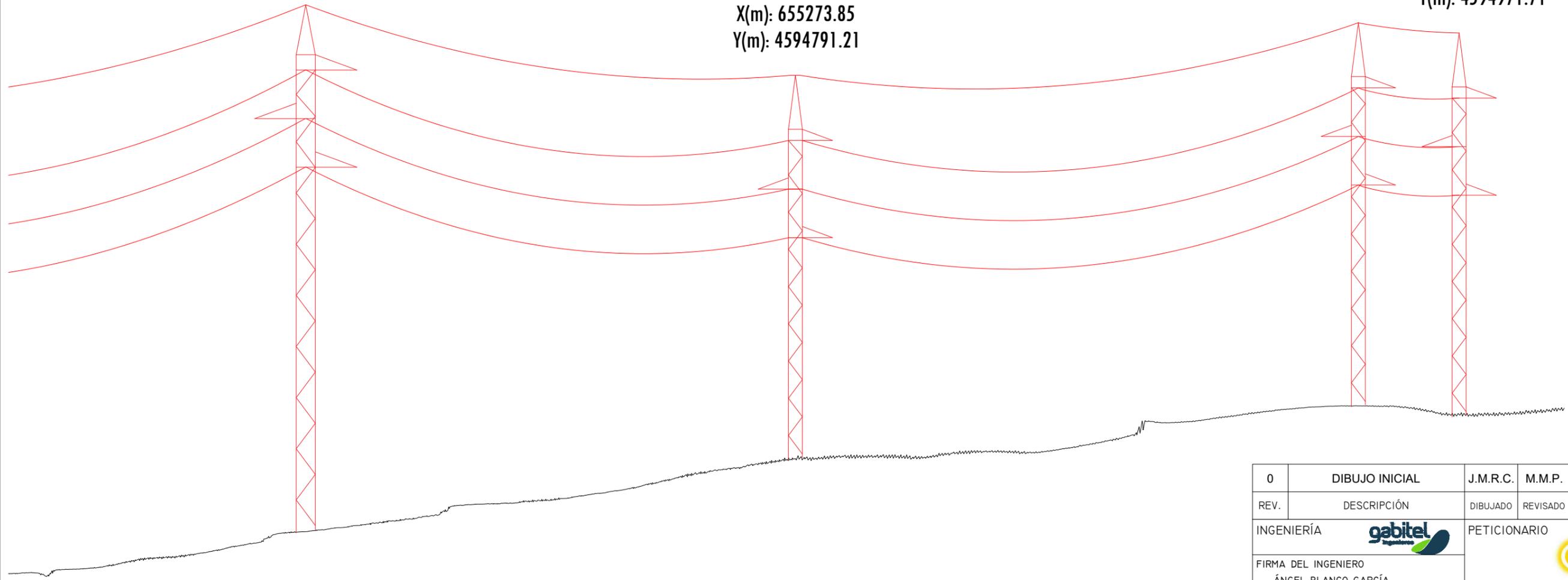


**Apoyo-09**  
 X(m): 655440.81  
 Y(m): 4594851.58

**Apoyo-10**  
 X(m): 655273.85  
 Y(m): 4594791.21

**Apoyo-11**  
 X(m): 655141.52  
 Y(m): 4594946.62

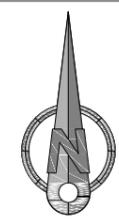
**Apoyo-12**  
 X(m): 655114.73  
 Y(m): 4594971.71



0	DIBUJO INICIAL	J.M.R.C.	M.M.P.	J.G.G.M.	08/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA
INGENIERÍA 		PETICIONARIO			
FIRMA DEL INGENIERO ÁNGEL BLANCO GARCÍA					
PROYECTO DE EJECUCIÓN LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV PARA LA CONEXIÓN ENTRE LA SUBESTACION TRANSFORMADORA "SET MUEL 30/220 kV" Y LA SUBESTACIÓN COLECTORA "CENTRO DE SECCIONAMIENTO LOS VIENTOS 220 kV". EN EL TERMINO MUNICIPAL DE MUEL (ZARAGOZA)					
TÍTULO PERFILES					
Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO	ESCALA	TAMAÑO	
4	4	PL.067_LAAT_ZAR-4.4	S / E	A3	



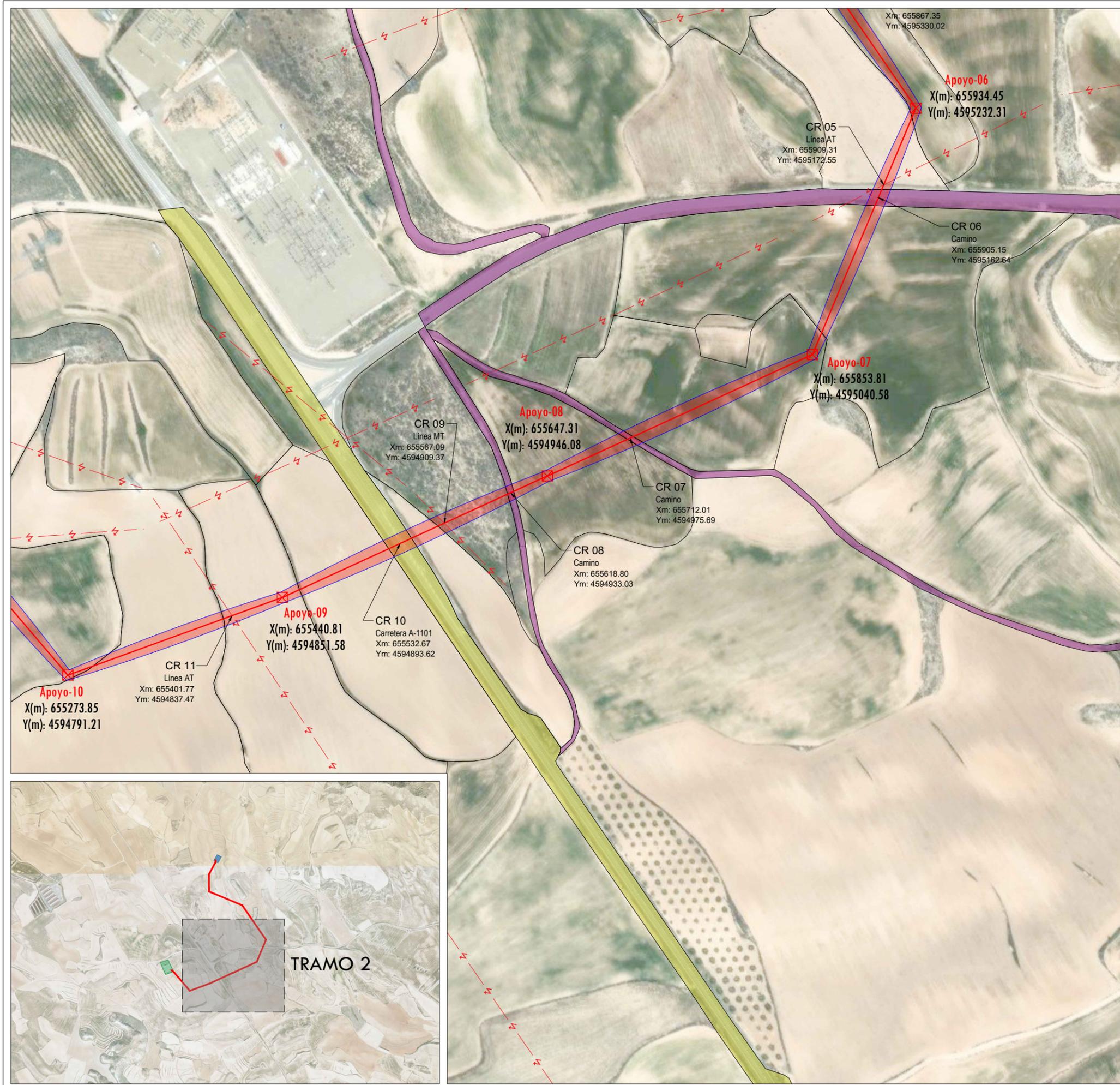
NOTAS	
PAÍS:	ESPAÑA
MUNICIPIO:	MUEL
PROVINCIA:	ZARAGOZA
C.A.:	ARAGÓN
ZONA UTM:	HUSO 30



LEYENDA	
	PARCELA
	LÍNEA DE EVACUACIÓN LAAT 220 kV
	VUELO
	SERVIDUMBRE DE VUELO
	APOYO
	LÍNEA ELÉCTRICA
	CAMINO PÚBLICO

CR 00  
Organismo  
Xm: 000000.00  
Ym: 0000000.00

0	DIBUJO INICIAL	J.M.R.C.	M.M.P.	J.G.G.M.	08/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA
INGENIERÍA		PETICIONARIO			
FIRMA DEL INGENIERO ÁNGEL BLANCO GARCÍA					
PROYECTO DE EJECUCIÓN LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV PARA LA CONEXIÓN ENTRE LA SUBESTACION TRANSFORMADORA "SET MUEL 30/220 kV" Y LA SUBESTACIÓN COLECTORA "CENTRO DE SECCIONAMIENTO LOS VIENTOS 220 kV". EN EL TERMINO MUNICIPAL DE MUEL (ZARAGOZA)					
TÍTULO CRUZAMIENTOS TRAMO 1					
Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO	ESCALA	TAMAÑO	
5	1	PL.067_LAAT_ZAR-5.1	1:3.000	A3	

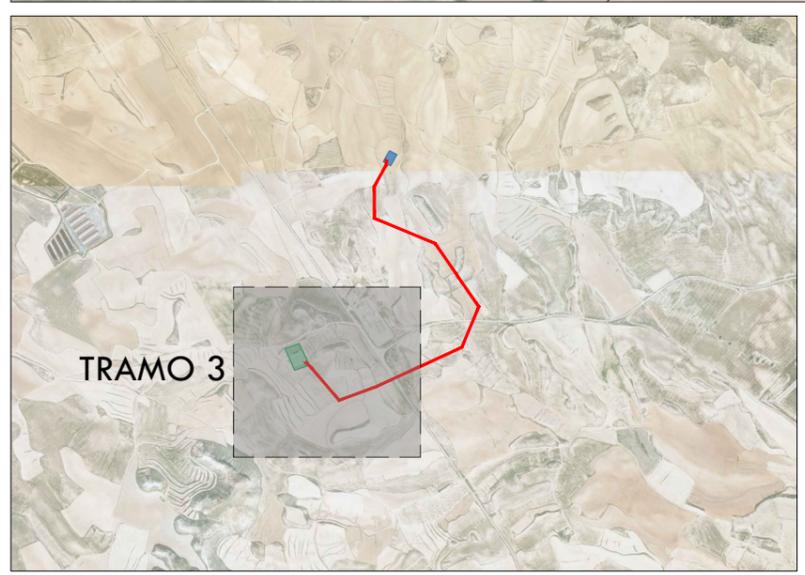
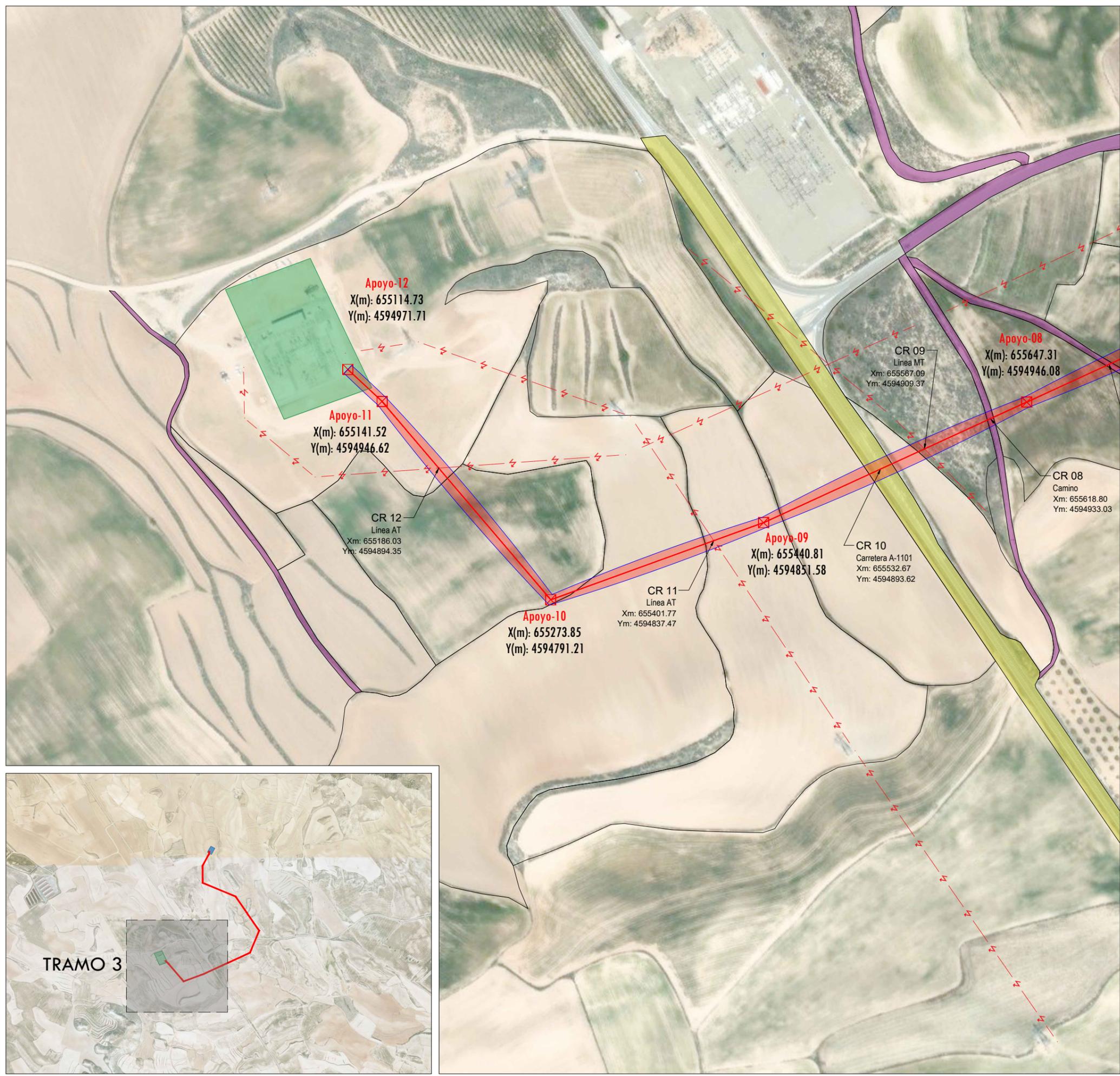


NOTAS	
PAÍS:	ESPAÑA
MUNICIPIO:	MUEL
PROVINCIA:	ZARAGOZA
C.A.:	ARAGÓN
ZONA UTM:	HUSO 30



LEYENDA	
	PARCELA
	LÍNEA DE EVACUACIÓN LAAT 220 kV
	VUELO
	SERVIDUMBRE DE VUELO
	APOYO
	LÍNEA ELÉCTRICA
	CAMINO PÚBLICO
	CARRETERA
	CR 00 Organismo Xm: 000000.00 Ym: 000000.00

0	DIBUJO INICIAL	J.M.R.C.	M.M.P.	J.G.G.M.	08/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA
INGENIERÍA		PETICIONARIO			
FIRMA DEL INGENIERO ÁNGEL BLANCO GARCÍA					
PROYECTO DE EJECUCIÓN LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV PARA LA CONEXIÓN ENTRE LA SUBESTACION TRANSFORMADORA "SET MUEL 30/220 kV" Y LA SUBESTACIÓN COLECTORA "CENTRO DE SECCIONAMIENTO LOS VIENTOS 220 kV". EN EL TERMINO MUNICIPAL DE MUEL (ZARAGOZA)					
TÍTULO CRUZAMIENTOS TRAMO 2					
Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO	ESCALA	TAMAÑO	
5	2	PL.067_LAAT_ZAR-5.2	1:3.000	A3	



NOTAS		
PAÍS:	ESPAÑA	
MUNICIPIO:	MUEL	
PROVINCIA:	ZARAGOZA	
C.A.:	ARAGÓN	
ZONA UTM:	HUSO 30	

LEYENDA	
	PARCELA
	LÍNEA DE EVACUACIÓN LAAT 220 kV
	VUELO
	SERVIDUMBRE DE VUELO
	APOYO
	LÍNEA ELÉCTRICA
	CAMINO PÚBLICO
	CARRETERA
	<b>CR 00</b> Organismo Xm: 000000.00 Ym: 000000.00

0	DIBUJO INICIAL	J.M.R.C.	M.M.P.	J.G.G.M.	08/2024
REV.	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA
INGENIERÍA					
FIRMA DEL INGENIERO					
ÁNGEL BLANCO GARCÍA		PETICIONARIO			
PROYECTO DE EJECUCIÓN LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV PARA LA CONEXIÓN ENTRE LA SUBESTACION TRANSFORMADORA "SET MUEL 30/220 kV" Y LA SUBESTACIÓN COLECTORA "CENTRO DE SECCIONAMIENTO LOS VIENTOS 220 kV". EN EL TERMINO MUNICIPAL DE MUEL (ZARAGOZA)					
TÍTULO					
CRUZAMIENTOS TRAMO 3					
Nº PLANO	Nº HOJA	CÓDIGO	ESCALA	TAMAÑO	
5	3	PL.067_LAAT_ZAR-5.3	1:3.000	A3	