MODIFICACIÓN DE PROYECTO
LAT 220KV SET MARÍA – S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA
ENTRE LOS APOYOS 7-24, LOS APOYOS 25-57A y LOS APOYOS 73-84A

PROVINCIA DE ZARAGOZA

SEPARATA TELEFÓNICA DE ESPAÑA S.A.

FERNANDEZ DE BORDONS, RAMON (FIRMA)
Soy el autor de este documento
Femab SL (Grupo Sisener Ingenieros) - San Sebastián de los Reyes (Madrid) - 91 4057562 / Colegiado Ing del ICAI nº 1813/1024
2022.12.01 13:40:22 +01'00'

COLEGIO DE INGENIEROS DEL ICAI
VISADO
VISADO: 0580/22 - Fecha: 2/12/2022
Documento sellado con firma electrónica

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx

ÍNDICE

1. Antecedentes 1
2. Objeto 2
3. Emplazamiento 2
4. Datos del promotor 2
5. Descripción del trazado de la línea 3
6. Ministerio, organismo o corporación afectada 8
7. Afecciones 8
8. Descripción de la instalación 8
8.1. Características generales 8
8.2. Descripción de los materiales 9
8.2.1. Conductores 9
8.2.2. Cable tierra 9
8.2.3. Aislamiento 10
8.2.4. Herrajes 10
8.2.5. Apoyos y cimentaciones 11
8.2.6. Puesta a tierra 11
8.2.7. Numeración y aviso de peligro 11
8.2.8. Antivibradores 12
8.2.9. Dispositivos salvapájaros 12
9. Descripción de la instalación subterránea 13
9.1. Características Generales 13
9.2. Descripción de los materiales 14
9.2.1. Cable de potencia 14
9.2.2. Cable de fibra óptica 15
9.2.3. Canalización subterránea 15
9.2.4. Arquetas de telecomunicaciones 17
9.2.5. Mandrilado 18
9.2.6. Cámaras de empalme 19
9.2.7. Señalización 19
9.2.8. Conexiones de conductores 20
9.2.9. Puesta a tierra 20
10. Conclusión 26
11. Planos 27

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx

1. Antecedentes

Con fecha 16 de febrero de 2018 **ENERGÍA INAGOTABLE DEL PROYECTO ALBORTÓN, S.L**. (anteriormente denominada FUERZAS ENERGÉTICAS DEL SUR DE EUROPA III, S.L.), presentó escrito ante la Dirección General de Energía y Minas, instando la Autorización Administrativa Previa y de Construcción del proyecto de la infraestructura de evacuación conjunta **Línea aéreo-subterránea de alta tensión de 220 kV "SET MARÍA – S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZGZ"** y **SET MARÍA 30/220 kV**, ubicadas en los términos municipales de Fuendetodos, Puebla de Albortón, Valmadrid y Zaragoza (Zaragoza).

La Dirección General de Energía y Minas admitió a trámite el proyecto de la LAAT SET MARÍA – S.E. PROMOTORES AVE ZARAGOZA (nº expte. IE0024/2018) y SET MARIA (nº expte. IE0025/2018) el 2 de marzo de 2018, trasladando el mismo al Servicio Provincial del Departamento de Economía, Industria y Empleo de Zaragoza.

Que a fecha 15 de marzo de 2018, se ha recibido por parte del Servicio Provincial de Zaragoza, la comunicación del inicio de expediente con el número AT033/2018, en relación a la solicitud de autorización administrativa, de aprobación de Proyecto de Ejecución de la LAAT 220 kV SET MARÍA – S.E. PROMOTORES AVE ZARAGOZA y SET María 30/220 kV, en los términos municipales de Fuendetodos, Puebla de Albortón, Valmadrid y Zaragoza (Zaragoza) y, en fecha 19 de marzo de 2019 se procede a notificar el abono de la tasa para el inicio del expediente.

Que la LAAT SET MARÍA – S.E. PROMOTORES AVE ZARARGOZA y SET MARÍA forma parte de las infraestructuras de evacuación conjunta de los parques eólicos María I y María II.

Que, en fecha 06 de marzo de 2018, el PE María II fue admitido a trámite la solicitud de la AA previa y de construcción por la DGEM (nº expte.: PE061/2018).

Que, en fecha 17 de septiembre de 2019, el PE María I fue admitido a trámite la solicitud de la AA previa y de construcción por la DGEM (nº expte.: PE075/2018).

Que con fecha 20 de febrero de 2019 INAGA emitió RESOLUCIÓN relativa al Expediente: INAGA/500201/01/2018/06026, motivo por el cual se ha modificado la LAAT SET MARÍA – S.E. PROMOTORES AVE ZARARGOZA y SET MARÍA.

Con fecha 25 de septiembre de 2020 se presentó escrito ante la Dirección General de Energía y Minas, instando la Autorización Administrativa Previa y de Construcción del proyecto de la infraestructura de evacuación conjunta Línea aéreo-subterránea de alta tensión de 220 kV "SET MARÍA – S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZGZ" y SET MARÍA 30/220 kV, ubicadas en los términos municipales de Fuendetodos, Puebla de Albortón, Valmadrid y Zaragoza (Zaragoza).

El 7 de octubre de 2020, la Dirección General de Energía y Minas comunica que la instalación la LAAT SET MARÍA – S.E. PROMOTORES AVE ZARARGOZA y SET MARÍA (IE0025/2018 y IE0024/2018) fue admitida a trámite en fecha 2 de marzo de 2018 y se encuentra actualmente en tramitación en el Servicio Provincial de Zaragoza del Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial, es por ello que da traslado de la solicitud y la documentación aportada el día 28 de septiembre de 2020 al Servicio Provincial del Departamento de Economía, Industria y Empleo de Zaragoza.

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV.: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx

El Servicio Provincial de Zaragoza sometió dicho proyecto al trámite de información y participación pública en el BOA de fecha 10 de diciembre de 2020 (nº expte. AT033/2018).

Posteriormente se recibieron condicionados e informes derivados del trámite de información pública de proyecto de ejecución de la Línea Aéreo-Subterránea de Alta Tensión de 220 kV SET María-S.E. Seccionamiento Promotores AVE Zaragoza y SET María, en los términos municipales de Fuendetodos, La Puebla de Albortón, Valmadrid y Zaragoza (Zaragoza).

Con fecha 28 de enero de 2022 se presentó ante el Servicio Provincial de Zaragoza Adenda de Modificación del Proyecto de la LASAT "SET María – CS AVE Zgz", visada por el Colegio Oficial de ICAI con N.º de Visado 0654/21, que incorpora dichos condicionados.

Con fecha 23 de junio de 2.022 emitió borrador de la Declaración de Impacto Ambiental para la infraestructura de evacuación LASAT "SET María – CS AVE Zgz" y SET María resultando compatible y condicionada al cumplimiento de determinados condicionados.

Con fecha 14 de julio de 2022 desde la promotora se da respuesta al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental en trámite de audiencia a dicho borrador de la declaración de impacto ambiental, haciendo un planteamiento del trazado de la línea de evacuación modificado según los condicionados antedichos.

Con fecha 25 de noviembre de 2022, INAGA emitió Resolución de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) de la infraestructura de evacuación "SET MARIA – CS AVE PROMOTORES" y SET "MARIA" resultando COMPATIBLE y CONDICIONADA al cumplimiento de unos determinados condicionantes en la fase de construcción y explotación.

2. Objeto

La presente separata tiene por objeto obtener de TELEFONICA DE ESPAÑA S.A. las preceptivas autorizaciones para el cruce del nuevo trazado de la línea objeto de la MODIFICACIÓN de PROYECTO de la LAT 220 kV SET MARIA – S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE, necesaria para la evacuación de energía de los PE MARIA I y MARIA II.

3. Emplazamiento

Tal como se muestra en el plano de situación la modificación a la instalación está ubicada en la provincia de ZARAGOZA, y discurre por los municipios de FUENDETPDPS, PUEBLA DE ALBORTÓN, VALMADRID y ZARAGOZA

4. Datos del promotor

El peticionario de este proyecto es DESARROLLO EOLICO LAS MAJAS XIV S.L. con C.I.F. B-87800413, el cual resultará titular de la instalación una vez obtenga de la Administración competente las respectivas autorizaciones.

- **Sociedad:** ENERGIA INAGOTABLE DEL PROYECTO ALBORTÓN, S.L.
- **CIF:** B-87755500
- **Domicilio social:** C/ José Ortega y Gasset, 20 2ª Planta, 28006 Madrid
- **Domicilio a efectos de modificación:** Calle Coso 33, 6ª Planta, Zaragoza (50003)

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx

5. Descripción del trazado de la línea

La línea eléctrica de evacuación a 220kV de tensión nominal objeto del presente documento contará con una longitud total de 32.880 metros tras la modificación, dispuestos en varios tramos aéreos y subterráneos. La línea presentará diferentes configuraciones tanto en sus tramos aéreos como en los tramos subterráneos a lo largo de su trazado. La longitud total de los tramos aéreos es de 4.742 metros, mientras que la longitud de los tramos subterráneos asciende a 28.138 metros.

La línea de evacuación LAT 220kV SET MARÍA A CS PROMOTORES AVE ZARAGOZA comparte parte del trazado con las siguientes líneas de evacuación:

- En su tramo central:
    - LAT 132kV SET CANTERAS - SET MONTETORRERO, que evacúa le energía de los PPEE Canteras I y II.
    - LASAT 220kV SET ALMAZARA – SET CARTUJOS propiedad de otro promotor.
    - Circuito en reserva para línea de 220kV de evacuación de futuros PP.EE propiedad de otros promotores.
- En su tramo final:
    - Circuito en reserva para línea de 220kV de evacuación de futuros PP.EE propiedad de otros promotores.

La línea objeto de la anterior MODIFICACIÓN DE PROYECTO DE LAT 220kV SET MARÍA – S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA presentaba inicialmente una longitud total aproximada de 30,465 km, de los cuales 20,388 km eran aéreos y 10,077 km subterráneos. Las nuevas variantes indicadas en el presente documento comprenden el soterramiento de la línea en su tramo medio entre los apoyos 7-CC-AL y 24 CC-E_A/S de la modificación de proyecto anterior, con una longitud inicial entre ambos de 4,090 km y la modificación entre los apoyos 25CC-E_A/S y 57A-CC-AL de la modificación de proyecto anterior, contabilizándose una longitud inicial de 8,886 km para dicho tramo.
De igual manera, la modificación de trazado correspondiente al tramo final de la línea también comprende un soterramiento del trazado aéreo indicado en la modificación de proyecto anterior, entre los apoyos 73-DC-AL y 84A-DC-AN. Este tramo cuenta con una longitud de 2,085 km.

Así, estas nuevas modificaciones en el trazado supondrán:

- **Entre los apoyos 7-CC-AL y 24-CC-E_A/S:** supone el soterramiento del tramo comprendido entre los apoyos indicados. Dicho tramo contará con una longitud de 4,758 km.
- **Entre los apoyos 25CC-E_A/S y 57A-CC-AL:** comprende tanto un soterramiento como una modificación aérea. La longitud del tramo subterráneo asciende a 10,312 km mientras que la longitud de línea aérea que se modifica es de 1,02 km.
- **Entre los apoyos 73-DC-AL y 84A-DC-AN:** se trata del paso de aéreo a subterráneo del tramo entre los apoyos indicados. La longitud total del tramo soterrado será de 3,048 km.

En los tramos en los que se ha realizado el soterramiento de la LAT que son coincidentes con el Barranco de la Val se han tenido en cuenta los criterios de diseño:

- Minimizar la afección al Barranco de la Val.
- Evitar en la medida de lo posible el Dominio Público hidráulico.
- Reducir el número de cruzamientos, evitándolos salvo en tramos en los que el cauce principal del Barranco de la Val varíe su curso.

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV.: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx

A continuación se indica, por tramos, la composición final de la LAT 220kV SET MARÍA A CS PROMOTORES AVE ZARAGOZA, enfatizando aquellos tramos que suponen una modificación con respecto al trazado modificado anterior:

- **TRAMO Nº1–** *No objeto de modificación*

  Tramo subterráneo en configuración de simple circuito desde la SET MARÍA hasta el apoyo Nº1-SC-E_A/S, en el que se realizará la transición de subterráneo a aéreo.

- **TRAMO Nº 2**. – *No objeto de modificación*
  Tramo aéreo a tresbolillo, en simple circuito desde el apoyo Nº1-SC-E_A/S hasta el apoyo Nº 5-DC-DERIV.

- **TRAMO Nº 3**. – *No objeto de modificación*
  Tramo aéreo, en doble circuito desde el apoyo Nº 5-DC-DERIV hasta el apoyo Nº 6-CC-DERIV. La línea compartirá apoyos con otra línea, siendo la asignación de los circuitos de izquierda a derecha y en sentido de evacuación de la energía:
  - Primer Circuito, asignado a la LAT 132kV SET CANTERAS a MONTETORRERO de evacuación de los PP.EE. Canteras I y II. Este circuito tiene su inicio en el pórtico de SET Canteras, desde dónde conexiona con el apoyo Nº 5-DC mediante un vano destensado.
  - Segundo Circuito, asignado para LAT 220kV SET MARÍA a S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA de evacuación de los PP.EE. María I y II, objeto de la presente modificación de proyecto.

- **TRAMO Nº 4**. – *No objeto de modificación*
  Este tramo cuenta con un trazado aéreo, en cuádruple circuito desde el apoyo Nº 6-CC-DERIV hasta el nuevo apoyo Nº 7-CC-E-A/S donde se realizará una conversión aéreo-subterránea. La línea compartirá apoyos con otras líneas, siendo la asignación de los circuitos de izquierda a derecha y en sentido de evacuación de la energía:
  - Primer Circuito en reserva para línea de 220 kV de evacuación de futuros PP.EE propiedad de otro promotor.
  - Segundo Circuito asignado a la LAT 132kV SET CANTERAS a MONTETORRERO de evacuación de los PP.EE. Canteras I y II.
  - Tercer Circuito, asignado para LAT 220kV SET MARÍA a S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA de evacuación de los PP.EE. María I y II, objeto de la presente modificación de proyecto.
  - Cuarto Circuito, asignado para LAT 220 KV propiedad de otro promotor, cuya función consiste en la evacuación de los PP.EE. Sikitita, Arbequina, Bonastre 1, Bonastre 2, Bonastre 3 y Bonastre 4 y la Planta Fotovoltaica San Miguel E.

- **TRAMO Nº.5. –** *Este tramo se divide a su vez en 3 subtramos, en función de si sufren o no modificaciones con respecto al anterior trazado.*
  - ***TRAMO Nº5_A.-*** *Soterramiento entre 7-CC-AL (ahora 7-CC-E-A/S) – 24-CC-E-A/S.*

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx

Tramo subterráneo, en configuración de cuádruple circuito. Este tramo parte del apoyo Nº7, el cual cambia de función y pasará de ser un apoyo en alineación a un apoyo de paso aéreo a subterráneo. Se conecta con el trazado subterráneo proyectado en el proyecto original en las inmediaciones del apoyo Nº24- a eliminar. La línea compartirá zanja con otras líneas, siendo la asignación de la energía de los circuitos de izquierda a derecha y en sentido de la evacuación de la energía:

- Primer Circuito en reserva para línea de 220 kV de evacuación de futuros PP.EE propiedad de otro promotor.
- Segundo Circuito asignado a la LAT 132kV SET CANTERAS a MONTETORRERO de evacuación de los PP.EE. Canteras I y II.
- Tercer Circuito, asignado para LAT 220kV SET MARÍA a S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA de evacuación de los PP.EE. María I y II, objeto de la presente modificación de proyecto.
- Cuarto Circuito, asignado para LAT 220 KV propiedad de otro promotor, cuya función consiste en la evacuación de los PP.EE. Sikitita, Arbequina, Bonastre 1, Bonastre 2, Bonastre 3 y Bonastre 4 y la Planta Fotovoltaica San Miguel E.

- ***TRAMO Nº5_B.-*** *Tramo subterráneo de conexión entre los apoyos 24-CC-E-A/S y 25-CC-E-A/S a eliminar.*

  Tramo subterráneo en configuración de cuádruple circuito con la misma distribución que la indicada para los circuitos del tramo anterior. El tramo se acorta ligeramente en su inicio y su final motivado por las conexiones con los nuevos tramos soterrados propuestos. Por otro lado, con objeto de no afectar al Dominio Público Hidráulico del Barranco de la Val varía ligeramente su trazado en un punto del mismo. Estas modificaciones son mínimas y no afectan a la configuración del circuito ni la tipología del mismo.

- ***TRAMO Nº5_C.-*** *Soterramiento entre 25-CC-E-A/S – 56-CC-AN (ahora 56-CC-E-A/S)*

  Tramo subterráneo, en configuración de cuádruple circuito. Este tramo comienza en las inmediaciones del apoyo Nº25 a eliminar, donde se produce la conexión con el trazado subterráneo proyectado en el proyecto original, y termina el en apoyo Nº56. Este apoyo cambia de función y de ubicación, y pasará de ser un apoyo en ángulo a un apoyo de paso aéreo a subterráneo. Este tramo mantiene la misma distribución de circuitos que el resto de tramos pertenecientes al TRAMO Nº5.

  En los metros finales del tramo modificado Nº5_C se realizará una transposición de las fases con objeto de cambiar de orden los circuitos y favorecer la posterior bifurcación que se indicará en los siguientes tramos.

- **TRAMO Nº6.-** *Nuevos apoyos 56A-CC-E-A/S y 57A-CC-AN.*

  Tramo aéreo, en configuración de cuádruple circuito. El apoyo Nº 56 cambia de función y de ubicación, y pasará de ser un apoyo en ángulo a un apoyo de paso aéreo a subterráneo. Mientras, el apoyo Nº 56 cambia de función, y pasará de ser un apoyo en alineación a un apoyo en ángulo. La línea objeto de este documento compartirá apoyos con otras líneas, siendo la asignación de los circuitos de izquierda a derecha y en sentido de evacuación de la energía:

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx

- Primer Circuito en reserva para línea de 220 kV de evacuación de futuros PP.EE propiedad de otro promotor.
- Segundo Circuito asignado a la LAT 132kV SET CANTERAS a MONTETORRERO de evacuación de los PP.EE. Canteras I y II.
- Tercer Circuito, asignado para LAT 220 KV propiedad de otro promotor, cuya función consiste en la evacuación de los PP.EE. Sikitita, Arbequina, Bonastre 1, Bonastre 2, Bonastre 3 y Bonastre 4 y la Planta Fotovoltaica San Miguel E.
- Cuarto Circuito, asignado para LAT 220kV SET MARÍA a S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA de evacuación de los PP.EE. María I y II, objeto de la presente modificación de proyecto.

- **TRAMO Nº7. –** *No objeto de modificación*

  Tramo aéreo, en configuración de cuádruple circuito desde el nuevo apoyo 57A-CC-AN hasta el apoyo Nº 65-CC-AN. La línea objeto de este documento compartirá apoyos con otras líneas, siendo la asignación de los circuitos idéntica a la descrita para el tramo anterior.

- **TRAMO Nº8. –** *No objeto de modificación*

  Tramo con configuración en doble circuito aéreo desde el apoyo Nº 65-CC-AN hasta el apoyo Nº66DERIV-TC. La línea compartirá apoyos con otra línea, siendo la asignación de los circuitos de izquierda a derecha y en sentido de evacuación de la energía:

  - Primer Circuito, asignado a la LAT 132kV SET CANTERAS a MONTETORRERO de evacuación de los PP.EE. Canteras I y II. Este circuito tiene su inicio en el pórtico de SET Canteras, desde dónde y mediante un vano destensado, conexiona con el apoyo Nº 5-DC.
  - Segundo Circuito, asignado para LAT 220kV SET MARÍA a S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA de evacuación de los PP.EE. María I y II, objeto de la presente modificación de proyecto.

- **TRAMO Nº9. –** *No objeto de modificación*

  Tramo aéreo en doble circuito desde el apoyo Nº66DERIV-TC hasta el apoyo Nº73-DC-AL, donde se producirá una conversión aero-subterránea. La línea compartirá apoyos con otra línea, siendo la asignación de los circuitos de izquierda a derecha y en sentido de evacuación de la energía:

  - Primer Circuito en reserva para línea de 220 kV de evacuación de futuros PP.EE propiedad de otro promotor.
  - Segundo Circuito, asignado para LAT 220kV SET MARÍA a S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA de evacuación de los PP.EE. María I y II, objeto de la presente modificación de proyecto.

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx

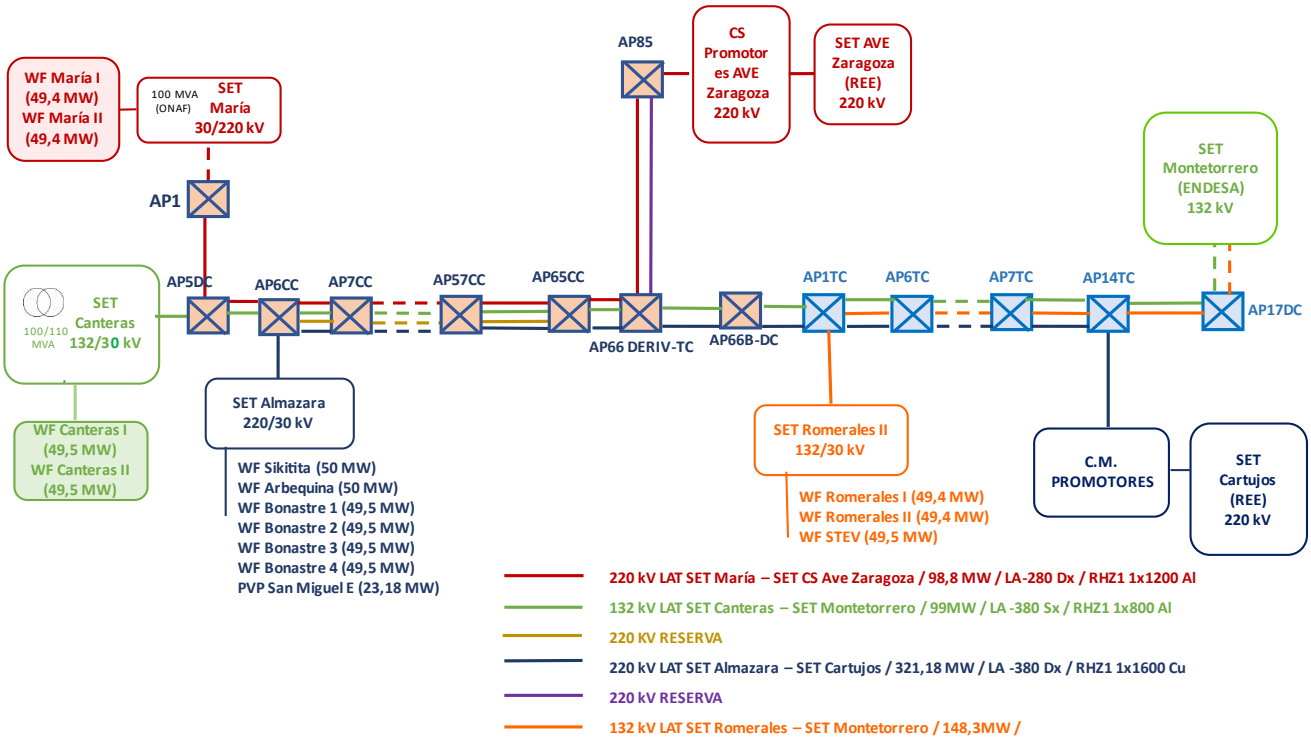
- **TRAMO Nº10. –** *Soterramiento entre 73-DC-AL (ahora 73-DC-E-A/S) – 84A-DC-AN (ahora 84A-DC-E-A/S).*

  Tramo subterráneo, en configuración de doble circuito desde el apoyo Nº 73, el cual cambia de función y pasará de ser un apoyo en alineación a un apoyo de paso aéreo a subterráneo, al apoyo Nº 84A, cuya función cambia y pasará de ser un apoyo en ángulo a un apoyo de paso aéreo a subterráneo, y en el cual se realizará una conversión de trazado subterráneo a trazado aéreo.
  La línea objeto de este documento compartirá zanja con otra línea, siendo la asignación de los circuitos idéntica a la descrita para el tramo anterior.

- **TRAMO Nº11. –** *No objeto de modificación*

  Tramo doble circuito aéreo desde el nuevo apoyo Nº84A-DC-E-A/S hasta el apoyo Nº85A-DC-FL. Desde este último apoyo se conecta la LAT 220kV SET MARÍA a S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA con el pórtico de la S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA a través de un vano destensado. La línea objeto de este documento compartirá apoyos con otra línea, siendo la asignación de los circuitos idéntica a la descrita para el tramo anterior.

A continuación, se muestra una imagen a modo de resumen del trazado completo de la LAT:



COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx

6. Ministerio, organismo o corporación afectada

Por medio del presente documento se informa a TELEFONICA DE ESPAÑA S.A. de la afectación supuesta debido a la instalación de la LAT 220 KV SET MARÍA – S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE, necesaria para la evacuación de energía de los PE MARIA I y MARIA II.

7. Afecciones

A continuación se enumeran los cruzamientos que se producen con el tramo modificado de la LAT 220 KV SET MARÍA – S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE:

N.º	Entre Apoyos / Cámaras	Afección	Organismo	Coordenadas	
				X	Y
5	7A-C1	Línea telefónica subterránea	Telefónica S.A.	676.581	4.583.413

8. Descripción de la instalación

La instalación queda definida por las siguientes características:

8.1. Características generales

A continuación, se indican las características de la LAT 220 kV SET MARÍA – S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA. Las características de la línea serán idénticas a las que figuran en el apartado "2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN (TRAMO AÉREO)" del "DOCUMENTO: MEMORIA" del PROYECTO LAAT 220 KV SET MARÍA a SE SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA:

Sistema	Corriente Alterna Trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	220 kV
Tensión más elevada	245 kV
Potencia a transportar	98,9 MVA
Potencia máxima admisible	503 MVA
Nº de circuitos por apoyo	Uno/Dos/Cuatro
Nº de conductores por circuito	Tres, de aluminio y acero (ACSR)
Tipo de conductor aéreo	LA 280 (HAWK)
Nº de conductores por fase	Dos (dúplex)
Longitud de la línea aérea tras la modificación	4,742 km
Zona de cálculo	Zonas A y B
Velocidad de viento máxima considerada	140 km/h
Cables de tierra	OPGW 24 39F47Z
Aislamiento	Cadena de aisladores de vidrio
Apoyos	Torres metálicas de celosía
Cimentaciones	Fraccionadas de hormigón
Puesta a tierra de Apoyos	Electrodo de difusión o anillo difusor

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx

8.2. Descripción de los materiales

8.2.1. Conductores

Las características del conductor aéreo serán las mismas que figuran en el apartado "2.2.3 Conductor de fase y cable de guarda" perteneciente al apartado "2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN (TRAMO AÉREO)" del "DOCUMENTO: MEMORIA" del PROYECTO LAAT 220 KV SET MARÍA a SE SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA.

Los conductores de fase a utilizar en la construcción de la línea serán de Aluminio-Acero del tipo LA-280, de acuerdo a la Norma UNE 21018, de las siguientes características:

Denominación: ..... LA 280 (HAWK)
Composición: ..... (54 + 7) de 2,82 mm
Sección total: ..... 281,1 mm^2
Diámetro total: ..... 21,8 mm
Peso del cable: ..... 0,958 daN/m
Módulo de elasticidad: ..... 7.500 daN /mm^2
Coeficiente de dilatación lineal: ..... 18,9 10^{-6} $ºC^{-1}$
Carga de rotura: ..... 8.450 daN

8.2.2. Cable tierra

Las características del cable de tierra serán las mismas que figuran en el apartado "2.2.3 Conductor de fase y cable de guarda" perteneciente al apartado "2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN (TRAMO AÉREO)" del "DOCUMENTO: MEMORIA" del PROYECTO LAAT 220 KV SET MARÍA a SE SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA:

Denominación: ..... OPGW 24 39F47Z
Sección: ..... 74,9 mm^2
Diámetro: ..... 13,9 mm
Peso del cable: ..... 0,457 daN/m
Módulo de elasticidad: ..... 12.906 daN/mm^2
Coeficiente de dilatación lineal: ..... 17,0 x 10^{-6} $ºC^{-1}$
Carga de rotura: ..... 5.878 daN

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx

8.2.3. Aislamiento

Las características del aislamiento serán las mismas que figuran en el apartado "2.2.4 Cadenas de aislamiento" perteneciente al apartado "2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN (TRAMO AÉREO)" del "DOCUMENTO: MEMORIA" del PROYECTO LAAT 220 KV SET MARÍA a SE SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA.

Se considera un nivel de contaminación medio (II), definiendo como adecuada una línea de fuga nominal de 20 mm/kV (según ITC-LAT-07). Este nivel de contaminación es equivalente a zonas con industrias que no producen humo especialmente contaminante y con densidad media de viviendas equipadas con calefacción, o a zonas con elevada densidad de viviendas e industrias, pero sujetas a vientos frecuentes y lluvia, o bien a zonas expuestas a vientos desde el mar, pero alejadas bastantes kilómetros a la costa.

Dada la tensión más elevada de la línea (245 kV), la línea de fuga mínima en la línea será de 4.900 mm (245kV x 20 mm/kV, según ITC-LAT-07). Esta longitud será inferior a la línea de fuga que presentan las cadenas de aisladores utilizadas en este proyecto.

Se utilizarán cadenas de aisladores de vidrio templado de tipo caperuza y vástago de 16 elementos de aislador U 120-BS.

Denominación	U 120-B
Paso (mm)	146
Línea de fuga (mm)	320
Diámetro dieléctrico (mm)	255
Peso aproximado (kg)	3,90
Carga de rotura (kN)	120
Tensión a f.i 1 min en seco (kV)	725
Tensión a f.i 1 min bajo lluvia (kV)	525
Tensión a impulso de choque en seco (kV)	1.165

Se emplearán cadenas de 16 aisladores para 220kV tipo U 120-BS con grapa de suspensión preformada, con una carga de rotura de 120kN, línea de fuga total de 5.120 mm (superior a 4.900 mm), una tensión soportada a impulso tipo rayo de 1.165kV, a 50Hz en seco de 725kV y a 50Hz en lluvia de 525kV. La longitud de la cadena de suspensión es de aproximadamente 3,0 m.

8.2.4. Herrajes

Las características de los herrajes serán las mismas que figuran en el apartado "2.2.5 Herrajes y accesorios" perteneciente al apartado "2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN (TRAMO AÉREO)" del "DOCUMENTO: MEMORIA" del PROYECTO LAAT 220 KV SET MARÍA A S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA.

Los herrajes son hierro forjado galvanizado en caliente y todos estarán adecuadamente protegidos contra la corrosión. Los herrajes estarán dimensionados para que la cadena cinemática que soporta cada cable soporte los esfuerzos máximos descritos en la Norma UNE 21 006, superando los coeficientes de seguridad reglamentarios.

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx

8.2.5. Apoyos y cimentaciones

Las características de los apoyos y cimentaciones serán las mismas que figuran en los apartados "2.2.2. Apoyos" y el apartado "2.2.7. Cimentaciones" pertenecientes al apartado "2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN (TRAMO AÉREO)" del "DOCUMENTO: MEMORIA" del PROYECTO LAAT 220 KV SET MARÍA a SE SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA.

Los apoyos a utilizar en la construcción de la línea aérea serán del tipo metálicos de celosía. Se considera la elaboración de diseños de apoyos de suspensión, amarre y fin de línea, que permitan ajustarse a las diferentes condiciones del trazado y de la geografía del lugar.

Se trata de apoyos de cimentación tipo patas separadas y están construidos con perfiles angulares totalmente atornillados, con el cuerpo formado por tramos tronco-piramidales de sección cuadrada.
Todos los apoyos dispondrán de una cúpula, simple o doble según el tipo de apoyo, para instalar el cable de guarda con fibra óptica por encima de los circuitos de energía, con la doble finalidad de actuación como cable de guarda y de telecomunicaciones.

La cimentación será del tipo fraccionada en cuatro macizos independientes. Estarán constituidas por un bloque de hormigón por cada uno de los anclajes del apoyo al terreno, debiendo asumir los esfuerzos de tracción o compresión que recibe el apoyo.

Cada bloque de cimentación se elevará sobre el terreno con objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones; dichos zócalos terminarán en punta para facilitar así mismo la evacuación del agua de lluvia.

8.2.6. Puesta a tierra

La puesta a tierra de los apoyos se especifica en el apartado "2.2.8. Puesta a Tierra" perteneciente al apartado "2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN (TRAMO AÉREO)" del "DOCUMENTO: MEMORIA" del PROYECTO LAAT 220 KV SET MARÍA a SE SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA.

Los apoyos de la línea se clasifican, de acuerdo con su ubicación, como NO frecuentados (N.F.), por lo tanto, el electrodo a emplear para su utilización en el caso de líneas aéreas con apoyos NO frecuentados, tal como especifica el apartado 7.3.4.3 de la ITC LAT-07 del RLAT, proporcionará un valor de la resistencia de puesta a tierra lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra.

La toma de tierra se completará con la realización de una zanja de 0,40 m de ancho y 0,60 m de profundidad constituyendo un anillo situado alrededor del apoyo a 1 m de los montantes. En los apoyos situados en zona agrícola, la zanja será de 0,80 m de profundidad.
El anillo de puesta a tierra estará constituido por varillas de acero descarburado de 50 mm^2 de sección, utilizándose varilla doble separada 0.40 m. entre sí como se indica en los planos de proyecto.

8.2.7. Numeración y aviso de peligro

La numeración y aviso de peligro de los apoyos se especifica en el apartado "2.2.9. Señalización" perteneciente al apartado "2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN (TRAMO AÉREO)" del

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx

"DOCUMENTO: MEMORIA" del PROYECTO LAAT 220 KV SET MARÍA a SE SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA.
Todos los apoyos irán provistos de una placa de señalización, situada a una altura visible y legible desde el suelo a una distancia mínima de 2 m, en la que se indicará: el número del apoyo (correlativos), tensión de la Línea (220 kV), tipo de apoyo y fabricante, símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa.

8.2.8. Antivibradores

Las características de los antivibradores serán las mismas que figuran en el apartado "2.2.4 Cadenas de aislamiento" perteneciente al apartado "2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN (TRAMO AÉREO)" del "DOCUMENTO: MEMORIA" del PROYECTO LAAT 220 KV SET MARÍA a SE SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA.

Se ha previsto colocar antivibradores en el cable de tierra (OPGW) de la línea. Estos antivibradores están formados por un cuerpo central de aleación de aluminio, un cable portador de alambres de acero galvanizado y dos contrapesos de acero forjado galvanizado. Se instalarán dos por vano.

8.2.9. Dispositivos salvapájaros

Las características de los dispositivos salvapájaros serán las mismas que figuran en el apartado "2.2.4 Cadenas de aislamiento" perteneciente al apartado "2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN (TRAMO AÉREO)" del "DOCUMENTO: MEMORIA" del PROYECTO LAAT 220 KV SET MARÍA a SE SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA.

Se instalarán dispositivos salvapájaros homologados para evitar riesgos de choques contra los cables de la línea de evacuación. Se colocarán sobre el cable de tierra cada 5 metros conforme a lo estipulado en la declaración de impacto ambiental.

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx

9. Descripción de la instalación subterránea

9.1. Características Generales

A continuación, se indican las características de la LAT 220 kV SET MARÍA – S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA. Las características de la línea serán idénticas a las que figuran en el apartado "2.3 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN (TRAMO SUBTERRÁNEO)" del "DOCUMENTO: MEMORIA" del PROYECTO LAAT 220 KV SET MARÍA a SE SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA.

Sistema	Corriente Alterna Trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	220 kV
Tensión más elevada	245 kV
Potencia a transportar	98,9 MVA
Intensidad máxima admisible	559,8 A
Longitud de la línea subterránea tras la modificación	32,88 km
Nº de circuitos por zanja	Uno/Dos/Cuatro
Tipo de canalización	Bajo tubo hormigonada
Configuración de la instalación	Tresbolillo
Tipo de cable subterráneo	1200 Al
Aislamiento cable subterráneo	XLPE
Número de ternas	Una/Dos/Cuatro
Número de cables de tierra	Uno (tramo Single Point)
Número de cables de fibra óptica	Uno/Dos
Tipo de cable de fibra óptica	PKP
Profundidad máxima de la zanja	2,5 m
Anchura máxima de la zanja	2,5
Conexión de las pantallas	Single Point – Cross Bonding

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx

9.2. Descripción de los materiales

9.2.1. Cable de potencia

Las características del cable de potencia serán las mismas que figuran en el apartado "2.3.3. Conductor de fase y comunicación" perteneciente al apartado "2.3 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN (TRAMO SUBTERRÁNEO)" del "DOCUMENTO: MEMORIA" del PROYECTO LAAT 220 KV SET MARÍA a SE SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA.

El cable aislado requerido para el tramo subterráneo es del tipo RHZ1-RA+OL 127/220kV 1x1200KAl+H120

Tensión nominal: ..... 220 kV
Tensión máxima: ..... 245 kV
Sección total: ..... 1.200 mm²
Conductor: ..... Aluminio
Diámetro exterior: ..... 104,3 mm
Diámetro conductor: ..... 35,4 mm
Diámetro aislamiento: ..... 86,2 mm
Pantalla aislamiento (metálico): ..... Hilos de Cu
Sección de la pantalla: ..... 120 mm²
Resistencia eléctrica a 20ºC: ..... 0,0247 Ω/km
Capacidad nominal: ..... 0,207 µF/km
Temperatura máxima en conductor en régimen permanente: 90ºC
Temperatura máxima en conductor en cortocircuito: 250ºC
Intensidad máxima de cortocircuito conductor:
- Tiempo de cortocircuito 0,5s ..... 160,5 kA
- Tiempo de cortocircuito 1,0s ..... 113,5 kA

Intensidad máxima de cortocircuito pantalla:
- Tiempo de cortocircuito 0,5s ..... 27,6 kA
- Tiempo de cortocircuito 1,0s ..... 20,1 kA

Radio de curvatura mínimo permanente (sin tracción): ..... 2,1 m

9.2.1.1. Composición cable de potencia

La composición general de los cables aislados de aluminio con pantalla constituida por hilos de cobre para tensión nominal de 220 kV es la que se muestra a continuación

- **Conductor:** Cuerda de hilos de aluminio de sección circular compactados clase 2K según IEC 60228.
- **Semiconductora interna:** Capa extrudida de mezcla semiconductora.
- **Aislamiento:** Polietileno reticulado, XLPE.
- **Semiconductora externa:** Capa extrudida de mezcla semiconductora no separable en frío.

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx

- **Protección longitudinal al agua:** Cinta semiconductora bloqueante del agua.
- **Pantalla y protección radial al agua:** Alambres de cobre en hélice (con cinta equipotencial de cobre).
- **Separador:** Cinta semiconductora bloqueante del agua.
- **Obturación radial al agua:** Lámina de aluminio con solape termosoldado y adherida a la cubierta.

  Cubierta externa: Polietileno de alta densidad tipo DME1 de color gris con capa exterior semiconductora (negra) extrudida conjuntamente con la cubierta. Esta capa semiconductora debe retirarse en el momento de preparar el cable para la instalación de los accesorios. Para asegurar su total extracción, la cubierta bajo la semiconductora es de color gris.

9.2.2. Cable de fibra óptica

Las características del cable de fibra óptica serán las mismas que figuran en el apartado "2.3.3. Conductor de fase y comunicación" perteneciente al apartado "2.3 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN (TRAMO SUBTERRÁNEO)" del "DOCUMENTO: MEMORIA" del PROYECTO LAAT 220 KV SET MARÍA a SE SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA.

Cable fibra óptica: ..... PKP
Tubos activos: ..... 6 (2 Rojos, 2 Blancos y 2 Azules)
N.º fibras ópticas / tubo: 8
Diámetro nominal: ..... 14,3 mm
Peso nominal: ..... 155 kg/km
Tracción máxima: ..... 3.000 N
Resistencia al aplastamiento: ..... 30 N/mm
Resistencia al impacto: ..... 5 J
Ciclo térmico de operación: ..... -20 ºC/ +60ºC
Radio de curvatura: ..... 15 x diámetro del cable

9.2.3. Canalización subterránea

Las características de la canalización subterránea serán las mismas que figuran en el apartado "2.3.13. Zanjas" y " 2.3.16. Arquetas de ayuda al tendido" pertenecientes al apartado "2.3 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN (TRAMO SUBTERRÁNEO)" del "DOCUMENTO: MEMORIA" del PROYECTO LAAT 220 KV SET MARÍA a SE SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA.

Las canalizaciones en general discurrirán por terrenos de dominio público en suelo interurbano y siempre evitando los ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible. La distancia mínima de seguridad a cada lado de la canalización (edificios, arboles…), será igual a la mitad de la anchura de la canalización. Esta distancia no será aplicable a las galerías. El radio de curvatura después de instalado el cable será como mínimo, 15 veces el diámetro nominal de cable. Los radios de curvatura en operaciones de tendido serán superiores a 20 veces el diámetro nominal de cable. Los cables podrán instalarse en las configuraciones que se indican a continuación. A continuación, se indican las

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx

configuraciones de las canalizaciones afectadas por las modificaciones de trazado objeto del presente documento.

Canalización

Según el tramo de la línea subterránea, la canalización que se utilizará será:

- **TRAMO Nº5:** cuádruple circuito de conductores enterrados bajo tubo de 200 mm de diámetro exterior y hormigonado con una configuración de conductores en tresbolillo. La profundidad máxima de la zanja será de 2,0 metros y la anchura de 2,5 metros quedando la parte superior del tubo más próximo a la superficie a una distancia superior a 0,6 metros con respecto al terreno como marca el punto 4.2 de la ITC-LAT-06. Adicionalmente, se mantendrá una distancia adicional de seguridad de 0,4 metros en terrenos destinados al cultivo en los que haya posibilidad de paso de maquinaria agrícola. La profundidad máxima de la zanja se ampliará a 2,5 metros en las zonas en que atraviese las zonas de flujo preferente del Barranco de la Val.

- **TRAMO Nº10:** doble circuito de conductores enterrados bajo tubo de 200 mm de diámetro exterior y hormigonado con una configuración de conductores en tresbolillo. La profundidad máxima de la zanja será de 1,8 metros y la anchura de 1,2 metros quedando la parte superior del tubo más próximo a la superficie a una distancia superior a 0,6 metros con respecto al terreno como marca el punto 4.2 de la ITC-LAT-06. Adicionalmente, se mantendrá una distancia adicional de seguridad de 0,4 metros en terrenos destinados al cultivo en los que haya posibilidad de paso de maquinaria agrícola.

Las canalizaciones disponen de tubos de plástico de doble capa de diámetro 200 mm para los cables de potencia, tubos de plástico 110 mm de diámetro para los cables de acompañamiento y unos ductos de 40 mm de diámetro para el cable de telecomunicaciones.

Para el tendido del cable de potencia se instalarán 3 tubos por circuito de 200 mm de diámetro exterior, en disposición al tresbolillo. Los tubos serán tubos rígidos corrugados de doble pared fabricados en polietileno de alta densidad.

Para la colocación de cada terna de tubos se emplearán separadores, de forma que se instalarán cada metro y en posición vertical de forma que el testigo del hormigón quede en su posición más elevada.

Además de los tubos de los cables de potencia, se colocará dos tubos de polietileno de doble pared de 110 mm de diámetro exterior. Este tubo es para la instalación del cable de cobre aislado 0,6/1 kV de acompañamiento para la conexión de las pantallas (únicamente en los tramos con configuración Single Point). Además, al igual que los tubos de los cables de potencia, este tubo estará sujeto mediante el mismo separador que para los cables de potencia.

Para la instalación de los cables de fibra óptica, en el testigo del separador existe un soporte preparado para sujetar los tubos de telecomunicaciones, de tal forma que se colocará cuatro tubos de polietileno de 3 x 40 mm de diámetro exterior en el soporte del separador de cada terna de tubos.

Los cambios de dirección del trazado del tramo subterráneo se intentarán realizar con radios de curvatura no inferiores a 10,0 m (50 veces el diámetro exterior del tubo) con motivo de facilitar la operación de tendido. Se deberá tener especial cuidado en la colocación de los tubos evitando rebabas y hendiduras producidas por el transporte de los mismos, realizando una inspección visual antes de montar cada tubo, descartando los que tengan algún tipo de daño.

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx

Las uniones de los tubos deberán tener un sellado perfecto, con objeto de evitar que a través de estas, puedan penetrar materiales solidos o líquidos procedentes de los trabajos a realizar durante la fase de hormigonado y relleno de la zanja, que pudieran dificultar las operaciones de tendido. En el interior de los tubos se instalará una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado.

Una vez colocados los tubos de los cables de potencia, tubos de los cables de acompañamiento y los tubos de telecomunicaciones, se procederá al hormigonado de los mismos. Finalmente, tanto los tubos de los cables de potencia, tubos de los cables de acompañamiento y los tubos de telecomunicaciones, quedarán totalmente rodeados por el hormigón constituyendo un prisma de hormigón que tiene como función la inmovilización de los tubos y soportar los esfuerzos de dilatación- contracción térmica o los esfuerzos de cortocircuito que se producen en los cables. Cuando se prevea que la temperatura ambiente descienda por debajo de los 0ºC en las 48 horas posteriores al hormigonado, se admitirá el uso de los aditivos necesarios previa consulta.

Una vez hormigonada la canalización se rellenará la zanja, con tierra procedente de la excavación cuando cumplan con el criterio mínimo de “terreno adecuado” y cuando éstas permitan alcanzar el grado de compactación requerido del 95% P.M. (Proctor Modificado). Si las tierras extraídas no fuesen aptas para el relleno se realizará mediante tierra de préstamo. Dentro de esta capa de relleno, a una distancia de 250 mm del dado de hormigón, se instalarán las cintas de polietileno de 150 mm de ancho, indicativas de la presencia de cables eléctricos de alta tensión. Por último, se procederá a la reposición del pavimento o firme existente en función de la zona por la que transcurra la instalación.

La canalización cumple con lo dispuesto en el apartado 4.2 de la ITC-LAT-06 del actual Reglamento de líneas de alta tensión (radios de curvatura, diámetro mínimo interior de los tubos, distancias a la superficie, señalización y protección mecánica). Conforme a lo establecido en el artículo 162 del RD 1955/2000, de 1 de diciembre, para las líneas subterráneas se prohíbe la plantación de árboles y construcción de edificios e instalaciones industriales en la franja definida por la zanja donde van alojados los conductores incrementada a cada lado en una distancia mínima de seguridad igual a la mitad de la anchura de la canalización.

9.2.4. Arquetas de telecomunicaciones

Las características de las arquetas de telecomunicaciones, serán las mismas que figuran en el apartado “2.3.17. Arquetas de telecomunicaciones” perteneciente al apartado “2.3 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN (TRAMO SUBTERRÁNEO)” del “DOCUMENTO: MEMORIA” del PROYECTO LAAT 220 KV SET MARÍA a SE SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA.

Para poder realizar los empalmes de los cables de fibra óptica necesarios para las comunicaciones entre las subestaciones y como ayuda para el tendido de los mismos se requiere la instalación de arquetas de telecomunicaciones. Serán del tipo sencillo con unas dimensiones de 900x815x1150mm y dobles con dimensiones 900x1440x1150 mm, y se emplearán para facilitar el tendido de los cables de telecomunicaciones y tener puntos intermedios en el caso de averías.

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

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx

en cada cámara de empalme, en el inicio, en los apoyos de paso aéreo subterráneo y en los puntos singulares del trazado que sean necesarios.

Las arquetas sencillas se instalarán según la tabla adjunta:

Instalación arquetas sencillas telecomunicaciones	
Distancia (m) entre cámaras de empalme / cámara de empalme y subestación o cámara de empalme	**Nº arquetas sencillas**
≤ 250	0
250 < x ≤ 500	1
500 < x ≤ 750	2
750 < x ≤ 1200	3

Las arquetas dobles se instalarán en cada cámara de empalme, en las proximidades de los soportes metálicos de los parques tipo intemperie y en los puntos singulares del trazado, según proyectista de la instalación.

9.2.5. Mandrilado

Las características del Mandrilado serán las mismas que figuran en el apartado "2.3.14. Mandrilado" perteneciente al apartado "2.3 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN (TRAMO SUBTERRÁNEO)" del "DOCUMENTO: MEMORIA" del PROYECTO LAAT 220 KV SET MARÍA a SE SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA.

Una vez finalizada la obra civil, para comprobar que se ha realizado adecuadamente, se realizará el mandrilado en los dos sentidos de todos los tubos, tanto los tubos de los cables de potencia como los tubos de telecomunicaciones. Para realizar dicho mandrilado se emplearán mandriles adecuados a las dimensiones de cada tubo.

El mandril deberá recorrer la totalidad de los tubos y deslizarse por ellos sin aparente dificultad. El mandril deberá arrastrar una cuerda guía que servirá para el tendido del piloto que se empleará posteriormente en el tendido de los cables. La cuerda guía deberá ser de nylon de diámetro no inferior a 10 mm para los tubos de los cables de potencia y de diámetro no inferior a 6 mm para los tubos de telecomunicaciones.

Una vez hayan sido mandrilados todos los tubos sus extremos deberán ser sellados con espuma de poliuretano o tapones normalizados para evitar el riesgo de que se introduzca cualquier elemento (agua, barro, roedores, etc.) hasta el momento en que vaya a ser realizado el tendido de los cables.

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx

9.2.6. Cámaras de empalme

Las características de las cámaras de empalme, serán las mismas que figuran en el apartado "2.3.15. Características de las cámaras de empalme" perteneciente al apartado "2.3 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN (TRAMO SUBTERRÁNEO)" del "DOCUMENTO: MEMORIA" del PROYECTO LAAT 220 KV SET MARÍA a SE SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA.

La futura terna de empalme de los cables activos de la línea, así como el equipamiento auxiliar para conexionado especial a tierra de las pantallas de éste, se albergarán en cámaras visitables de doble circuito y de dimensiones adecuadas, a intercalar en todo su trazado, en función del esquema de conexión a tierra de las pantallas.

Así, estará concebida en una única envolvente prefabricada de hormigón armado, monobloque (pieza única) y estanca. Esta envolvente estará diseñada para su instalación soterrada. Una vez montada, su estanqueidad total debe quedar asegurada tanto por sus características constructivas (adecuada selección del tipo de ambiental en la tipificación del hormigón y/o uso de aditivos) como por los tratamientos impermeabilizantes empleados (pinturas bituminosas o tratamientos alternativos).

Para facilitar el izado, manipulación y colocación de estas envolventes, dispondrán de elementos de tiro dispuestos dos a dos de manera que el tiro respecto a la vertical no sea superior a 30º.

Las dimensiones exteriores de referencia de la cámara proyectada tipo serán de 11,46 x 2,50 x 2,25 m (largo x ancho x alto). La cámara de empalme irá asentada entre una pendiente mínima de un 2% y una máxima de un 10%. El asiento se solucionará por medio de una capa de hormigón de regularización y limpieza, losa de cimentación de hormigón armado sobre la que disponer una cama de arena fina de nivelación de debidamente compactada. El material de relleno perimetral de hastiales estará exento de elementos que dañen el revestimiento impermeabilizante de la cámara.

Por último, indicar que, para garantizar la explotación segura de la instalación frente a las personas, las cámaras irán dotados de una red de tierras con dos dobles anillos mediante un conductor de Cu de mínimo 50 mm^2.

9.2.7. Señalización

Las características de la señalización, serán las mismas que figuran en el apartado "2.3.19. Hitos de señalización" perteneciente al apartado "2.3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN (TRAMO SUBTERRÁNEO)" del "DOCUMENTO: MEMORIA" del PROYECTO LINEA A/S AT 132kV SET CANTERAS A SET MONTETORRERO.

En superficie y a lo largo del trazado completo de la canalización entubada, se dispondrán, estratégicamente situados, diferentes hitos y/o placas de señalización indicando los cambios de dirección del trazado, identificando, en los tramos curvos, los puntos de inicio y final de la curva y, opcionalmente, el punto medio de esta.
En las placas de identificación de cada hito se troquelará la tensión del circuito de AT/MAT soterrado (132/220 kV, en el caso de interés para este proyecto), así como la distancia y profundidad a la que se ubica la canalización respecto al hito correspondiente.

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx

9.2.8. Conexiones de conductores

Las características de la conexión de conductores, serán las mismas que figuran en los apartado “2.3.7. Terminales”, “2.3.8. Empalmes”, “2.3.9. Autoválvulas-pararrayos”, “2.3.10. Conductor de continuidad de tierra” y “2.3.11. Cable de conexión entre pantallas y cajas de conexiones” pertenecientes al apartado “2.3 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN (TRAMO SUBTERRÁNEO)” del “DOCUMENTO: MEMORIA” del PROYECTO LAAT 220 KV SET MARÍA a SE SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA.

Los empalmes y terminales de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento, utilizando los materiales adecuados de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
En los puntos de unión de los distintos tramos de tendido se utilizarán empalmes adecuados a las características de los conductores a unir.
Los empalmes y terminales no deberán disminuir las características eléctricas y mecánicas del cable empalmado debiendo cumplir las siguientes condiciones básicas:

- La conductividad de los cables empalmados no puede ser inferior a la de un sólo conductor sin empalmes de la misma longitud.
- El aislamiento del empalme ha de ser tan efectivo como el aislamiento propio del cable.
- El empalme debe estar protegido para evitar el deterioro mecánico y la entrada de humedad.
- El empalme debe resistir los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito, así como el efecto térmico de la corriente tanto en régimen permanente como en el caso de sobrecargas y cortocircuitos.
- Los empalmes y terminales serán premoldeados o preformados y ensayados en fábrica según especificaciones. Los empalmes y terminales serán preferentemente contráctiles en frío o deslizantes, serán totalmente secos, no admitiéndose ningún tipo de aceite aislante entre el elemento de control de campo y la envolvente exterior.

Los materiales de los empalmes y terminales cumplirán con la Norma UNE-EN 61238 y UNE-HD 629, tal y como prevé la ITC-LAT-02 "Normas y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento".
El nivel de aislamiento de los cables y sus accesorios de alta tensión (A.T.) deberán adaptarse a los valores normalizados indicados en las normas UNE 211435 “Guía para la elección de cables de alta tensión” y la norma de Coordinación de aislamiento UNE-EN 60071 parte 1 y 2.

Con objeto de proteger los cables contra las sobretensiones provocadas por descargas atmosféricas se instalará una autoválvula o pararrayos en cada uno de los extremos de los cables unipolares.

9.2.9. Puesta a tierra

Las características de la puesta a tierra serán las mismas que figuran en los apartados “2.3.2 Puesta a tierra de las pantallas” pertenecientes al apartado “2.3 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN (TRAMO SUBTERRÁNEO)” del “DOCUMENTO: MEMORIA” del PROYECTO LAAT 220 KV SET MARÍA a SE SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA.

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx

El sistema elegido para la conexión de puesta a tierra de las pantallas para cada uno de los tramos modificados de la línea es el siguiente:

- **TRAMO Nº5_A:** Cross Bonding.
- **TRAMO Nº5_C:** Cross Bonding.
- **TRAMO Nº10:** Cross Bonding.

9.2.9.1. Elementos a conectar a tierra

En las redes subterráneas de Alta Tensión se conectarán a tierra los siguientes elementos:

- Bastidores de los elementos de protección
- Pantallas metálicas de los cables, empalmes y terminales, según el sistema de conexión elegido para cada caso, tal y como se indica en el apartado siguiente.

Todos estos elementos se regirán por lo establecido en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT-13 y con lo previsto en los apartados 4.9 de la ITC-LAT-06 y 7.1 de la ITC-LAT-07 del actual Reglamento de líneas de alta tensión.

9.2.9.2. Conexión de las pantallas de los cables

Los cables disponen de una pantalla sobre la que se inducen tensiones. Dependiendo del tipo de conexión de las pantallas a tierra, pueden, o bien aparecer corrientes que disminuyen la intensidad máxima admisible, o bien aparecer tensiones inducidas que pueden alcanzar valores peligrosos.

La conexión de las pantallas de los tramos soterrados de la modificación será en “Cross Bonding” seccionado. Este estilo de conexión consiste en interrumpir las pantallas y transponerlas ordenadamente, aprovechando los puntos de empalme de los cables para neutralizar la tensión inducida en el total de los tres tramos consecutivos (siempre y cuando estos tengan longitudes sensiblemente iguales) y poniendo a tierra ambos extremos de la línea resultando la corriente por las pantallas despreciable. En los puntos donde se realiza la transposición de pantallas se deben instalar unas cajas de conexión provistas de descargadores de tensiones. La ventaja frente a la conexión en un solo extremo es que no necesita conductor de retorno por tierra, ya que las pantallas forman un paso continuo desde un extremo a otro de la línea y están puestas a tierra en los dos extremos.

Consiste en dividir la longitud total de la línea en secciones independientes (constituidas por tres tramos elementales) conectadas en serie, de forma que, en la unión entre dos secciones, y en los extremos de la línea, las pantallas se conectan rígidamente a tierra, y en los empalmes intermedios de cada sección se realiza la permutación de fases y pantallas.

La tensión inducida en las pantallas es máxima en los empalmes intermedios de transposición, no debiendo sobrepasar los límites fijados para dicho valor, considerando el tramo más largo, en condiciones normales de servicio y para la máxima corriente admisible por el conductor. En condiciones normales de servicio y para la corriente máxima admisible por el cable, no debe sobrepasar el valor de 150 V, que garantizan para las resistividades contempladas en las diferentes instalaciones una tensión de contacto aplicada igual o inferior a 50 V.

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx

La tensión inducida en tres tramos consecutivos de pantallas en régimen de servicio continuo con intensidades equilibradas, para una disposición de conductores al tresbolillo, es nula, por ser la suma de tres tensiones iguales desfasadas 120º, al ser las inductancias mutuas entre conductores y pantallas iguales en las tres fases. En consecuencia, no hay corrientes de circulación por las pantallas.

La tensión inducida en tres tramos consecutivos de pantallas en régimen de servicio continuo con intensidades equilibradas, para una disposición de conductores en capa o bandera no es nula, aunque los tres tramos sean de la misma longitud, al no ser las inductancias mutuas entre conductores y pantallas iguales en las tres fases. Sin embargo, como las tensiones inducidas están desfasadas 120º, y las impedancias de cada circuito de pantalla son iguales, el sistema de tensiones e impedancias es equilibrado y la corriente a tierra será nula.

En consecuencia, en régimen de servicio continuo equilibrado las corrientes de circulación por las pantallas son pequeñas respecto de otras conexiones, pero no son siempre nulas. La corriente a tierra sí que es siempre nula. Como ventaja respecto de la disposición Single-Point se consigue que en régimen de servicio continuo:

- La tensión entre pantalla y tierra en ambos extremos sea nula.
- La tensión máxima inducida en un circuito de pantallas será tres veces inferior en comparación con una configuración Single-Point de la misma longitud.

Debido al efecto de compensación de campo magnético por la circulación de corriente por las pantallas puestas a tierra, las tensiones inducidas en caso de cortocircuito sobre otros cables que discurran paralelos son mucho menores que para una disposición en Single-Point, motivo por el cual este sistema de conexión es preferible a un sistema en Single-Point con n tramos.

Esta conexión de puesta a tierra cumple con lo señalado en el apartado 4.9 ITC-LAT-06 Sistema de puesta a tierra del actual Reglamento de líneas de alta tensión.

9.2.9.3. Disposición de la puesta a tierra

Los elementos que constituyen la puesta a tierra son:

- Elementos de conexión a tierra de las pantallas
- Línea de tierra
- Electrodo de puesta a tierra

9.2.9.4. Elementos de conexión a tierra de las pantallas

Los elementos de conexión de las pantallas a tierra son los que se detallan a continuación:

a) Conexión rígida

La conexión directa de las pantallas a tierra se realiza mediante un puente desmontable, instalado en el interior de una caja metálica estanca pintada interior y exteriormente con resina de poliéster, apta para instalación intemperie.

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx

La conexión se hará mediante cable unipolar con conductor de cobre y aislamiento 0,6/1 kV. La mínima sección del cable será 185 mm².

b) Cruzamiento de pantallas

Se empleará una caja tripolar de cruce de pantallas (idéntica a la tripolar de puesta a tierra, descrita en el apartado anterior), apta para instalación directamente enterrada. Para la puesta a tierra directa de los empalmes intermedios en el Cross Bonding seccionado, se utilizará esta misma caja, pero sin instalar descargadores de tensiones.

El cable de conexión pantallas-caja, estará compuesto por dos conductores concéntricos, cada uno de los cuales conectará uno de los dos extremos de la pantalla interrumpida a sendas barras de contacto para su cruce.

El aislamiento será de 0,6/1 kV y la sección será de al menos igual a la sección de pantalla del cable y, por tanto, capaz de soportar la intensidad de cortocircuito.

Este cable será de una sección mínima de 2x185mm², valor superior al previsto en la ITC-LAT-06 apartado 6.2 que es de 25 mm², y valor superior según el cálculo de máxima corriente de cortocircuito a tierra admisible del apartado 6.2 que da un valor mínimo de aproximadamente 180 mm² para 250 ºC de temperatura máxima del conductor.

Justificación por Intensidad máxima de cortocircuito admisible a tierra

Según la norma EN-50341-1 e ITC-LAT-06 apdo. 6.2, La corriente de cortocircuito máxima admitida por la línea de tierra en función de la duración del defecto y de las características de los conductores de puesta a tierra, a efectos de no sobrepasar la temperatura máxima permisible, considerando el proceso adiabático, se calculará mediante la siguiente expresión:

$$\frac{I}{S} = \frac{K}{\sqrt{\frac{t_f}{\ln\left(\frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta}\right)}}}$$

siendo:

- S: es la sección, en mm²
- I: es la corriente, en A (valor eficaz)
- t_f: es la duración de la corriente de falta, en s
- K: es una constante que depende del material del circuito de tierra por el que circula la corriente, en A $(s^{1/2})/mm^2$. Según la ITC-RAT 13, los valores de K para una temperatura final de los electrodos y líneas de puesta a tierra de 200 ºC y 300 ºC son los siguientes:

200 ºC	300 ºC
K=160 A (s1/2)/mm2 para el cobre	K=192 A (s1/2)/mm2 para el cobre
K=60 A (s1/2)/mm2 para el acero	K=72 A (s1/2)/mm2 para el acero

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx

β: es $1/\alpha_0$, siendo α_0, el coeficiente de variación de la resistividad con la temperatura a 0ºC. Para el aluminio β=228 ºC. Para el cobre β=235 ºC. Para el acero β=202 ºC

θ_i: es la temperatura inicial en ºC

θ_f: es la temperatura final en ºC

Si se considera la temperatura inicial de 30 ºC y una temperatura máxima de 250 ºC, para un defecto de una duración de 0,5 s, la sección mínima teórica necesaria para soportar una corriente de cortocircuito fase-tierra de 31,5 kA es aproximadamente 180 mm^2.

Por tanto, el cable cumple con la norma UNE-EN 60228 "Conductores de cables aislados" y la norma UNE 21123-2 "Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 2: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo".

9.2.9.5. Línea de tierra

Es el conductor que une el electrodo de puesta a tierra con el punto de la instalación que ha de conectarse a tierra, es decir, las cajas de puesta a tierra de empalmes y terminales.
En una instalación puede haber 2 tipos de puesta a tierra:

- La puesta a tierra de servicio conectará a tierra los extremos de los descargadores de tensiones
- La puesta a tierra de protección conectará a tierra los elementos metálicos de la instalación, por criterios de seguridad

9.2.9.6. Electrodo de puesta a tierra

Los electrodos de puesta a tierra están constituidos, bien por picas de acero-cobre, bien por conductores de cobre desnudo enterrados horizontalmente, o bien por combinación de ambos, según norma UNE 207015 y Norma UNE 21056.

9.2.9.7. Puesta a tierra de cámaras de empalme

En el interior de las cámaras de empalme se dispondrá de un anillo superficial al que se unirán todos los elementos a conectar a tierra. Se empleará para este anillo cable de cobre desnudo de 120 mm^2 de sección. Las características y diseño de este anillo cumplen lo dicho en el apartado 4.9 de la ITC-LAT 06 que deriva a los apartados 7.2 y 7.3 ITC-LAT-07 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Todas las uniones a realizar a este anillo incorporarán herrajes apropiados que garanticen la continuidad eléctrica de los conductores.

El anillo superficial se unirá al electrodo de puesta a tierra enterrado por medio de un cable de cobre desnudo de cobre de 120 mm^2 de sección. A fin de no perforan las paredes de la cámara de empalme, se aprovecharán los sumideros de drenaje para realizar 2 conexiones.

La arqueta de puesta a tierra se situará próxima a la cámara de empalme, de forma que la longitud de los conductores empleados para la unión de las tierras de ambos elementos no supere los 10 m. Al anillo superficial de la cámara de empalme se conectarán los elementos susceptibles de puesta a tierra de la arqueta de puesta a tierra.

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx

9.2.9.8. Cajas de puesta a tierra

Son cajas de conexión con envoltura estanca en tapa atornillable de acero inoxidable para instalaciones enterradas bien sea directamente o en tubulares. En el interior de las cajas, las conexiones a tierra se realizarán mediante pletinas desmontables de latón, ya sea directamente a tierra o a través de los correspondientes limitadores de tensión de pantalla (LTP) de óxido metálico conectados a tierra. Además, se pondrán a tierra todos los soportes metálicos de sujeción de cables o terminales.

El cable de tierra que conecta los terminales o empalmes con las cajas de puesta tierra no podrá tener una longitud superior a 10 metros. Serán unipolares en los extremos de los tramos soterrados y tripolares en las cámaras de empalme intermedias. En estas cámaras las cajas dispondrán de la transposición de las conexiones para realizar correctamente el Cross – Bonding.

Cumplirán con la norma UNE-EN 50102 “Grados de protección por las envolventes de materiales eléctricos contra impactos mecánicos externos” según la ITC – LAT 02 del Reglamento de líneas de alta tensión.

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx

10.Conclusión

Considerando expuestas en esta memoria de la MODIFICACIÓN de la LAT 220KV SET MARIA – S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE, las razones que justifican la construcción de la línea y la necesidad realizar los cruzamientos que afectan a TELEFÓNICA S.A., se espera sea concedida la debida autorización.

Madrid, septiembre de 2022

EL INGENIERO INDUSTRIAL
D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS
COLEGIADO DE ICAI Nº 1813/1024

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx

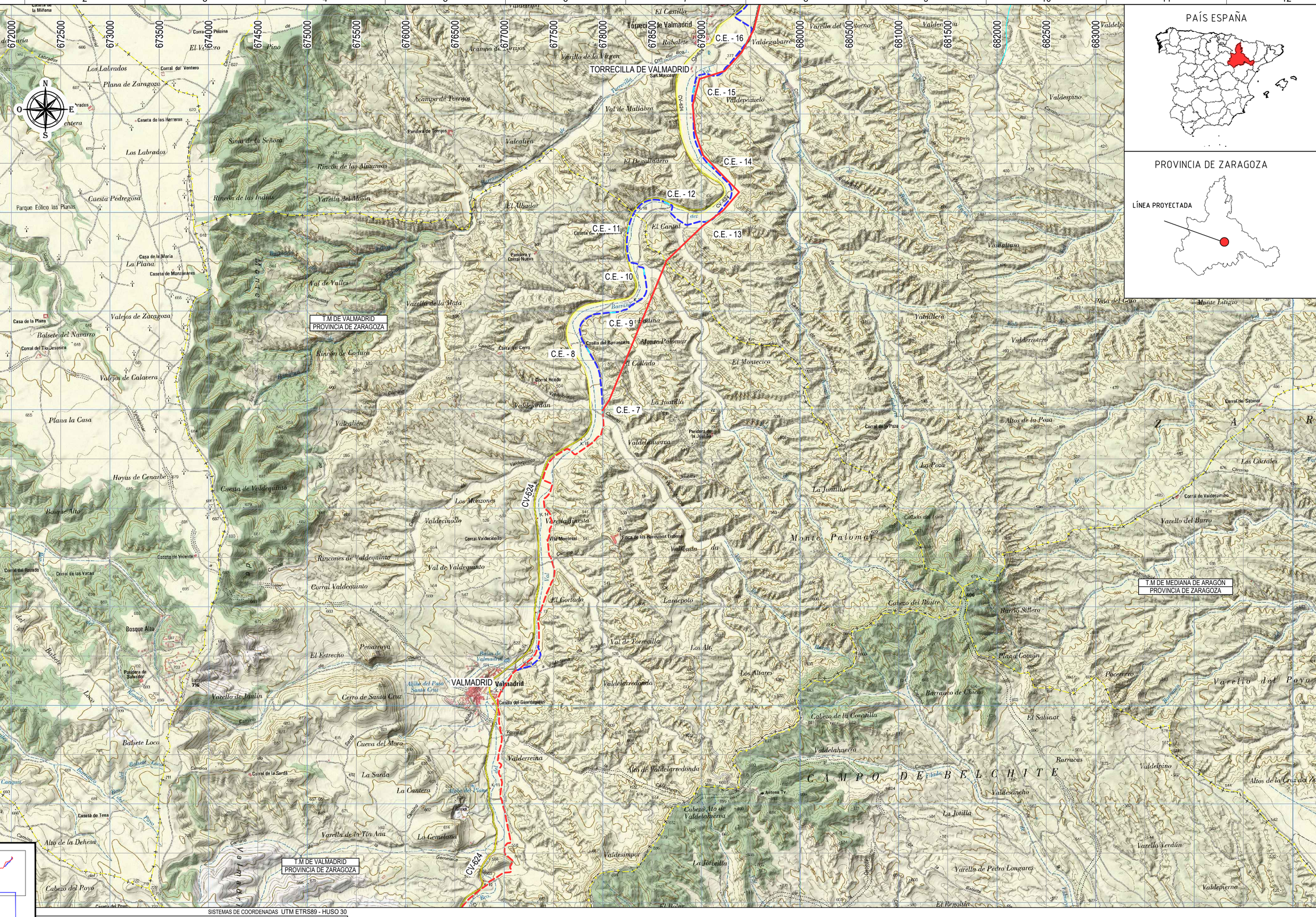
11.Planos

A continuación se muestra el listado de planos que afectan a TELEFÓNICA S.A.:

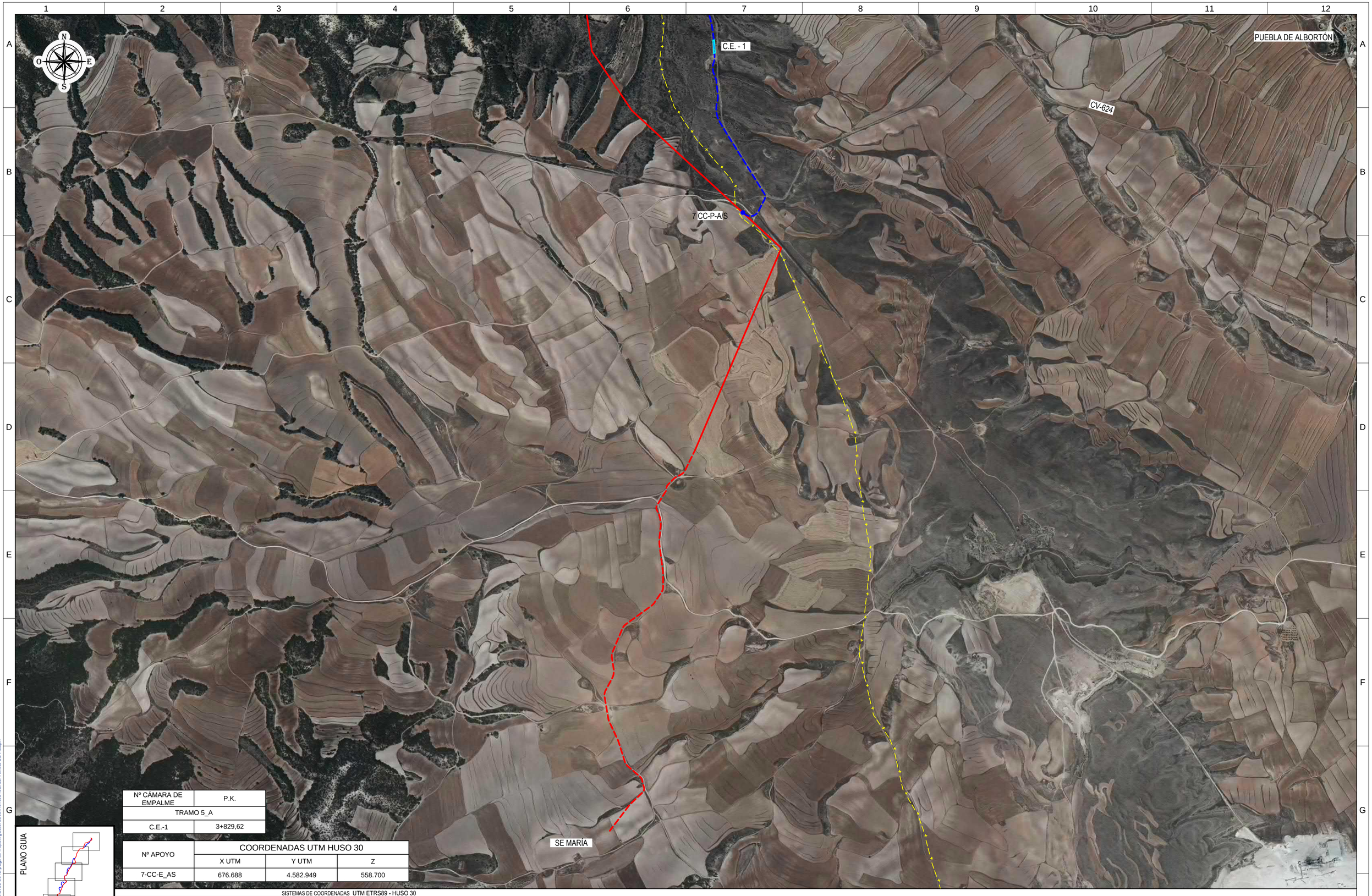
1. Situación MAR-220930-CE-DW-01
2. Emplazamiento MAR-220930-CE-DW-02
3. Planta subterránea MAR-220930-CE-DW-03
4. Perfil subterráneo MAR-220930-CE-DW-05

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx


T.M DE VALMADRID
PROVINCIA DE ZARAGOZA
T.M DE JAULÍN
PROVINCIA DE ZARAGOZA
T.M DE FUENDETODOS
PROVINCIA DE ZARAGOZA
T.M DE LA PUEBLA DE ALBORTÓN
PROVINCIA DE ZARAGOZA
PUEBLA DE ALBORTÓN
SE MARÍA
C.E. - 6
C.E. - 5
C.E. - 4
C.E. - 3
C.E. - 2
C.E. - 1
7 CC-P-A/S
CV-624
CV-623
A-220
Puebla de Albortón
Valdemoreno
Valdeferruela
Valdefuendetodos
Valdelapuebla
Valdelascalera
Valdelcamino
Valdecerrera
Valdecarrara
Valdebellota
Valderroturas
Valdelamarca
Valdelahoz
Valdeacién
Cabezo Por
Cabezo del Poyo
Cabezo de las Amistades
Encima de la Dehesa
Alto de la Dehesa
Tres Mojones
Blancos
Las Roturas
Las Obrillas
Las Cruciliadas
Tabla Galapán
Tabla Caitera
Costerica Arellosa
Costerica del Saso
Campo del Pozo
Campo Talado
Campo los Berros
Campo de los Frailes
Plaza de los Toros
Hocinos de Fuendetodos
Facino de la Higuera
Barranco Hondo
Barranco de la Cierra
Barranco de Miranda
Valpeños
Corralizas
Los Quemados
Los Carrascones
Los Ruideros
Los Chopos
Los Estancos
Los Blasones
Los Lomas
Las Majadas
Las Planas
Las Asomada
Las Corralicas
Las Cuevas
La Sierra
La Cabañera
La Guiena
La Plana
La Mendolera
La Cantera
La Laguna
El Contadero
El Varella
El Rebollar
El Zarzoso
El Perdiguero
El Poyero
El Tarcelo
El Juncal
El Bolar
El Balset
El Regolfín
El Cerro
El Reguero
Dehesa El Bolar
Valle
Vallen
Valdelapuebla
Valdelascalera
Valdelcamino
Valdelamarca
Valdebellota
Valdecarrara
Valdeacién
Valderroturas
Valdelahoz
Valdefuendetodos
Valdeferruela
Valdecerrera
Valderroviela
Valdeviegas
Valdelaguila
Valdelaguna
Valdelaguna del Serrano
Valdelaguna del Poyero
Valdelaguna del Tío Aria
Valdelaguna del Tío Maranico
Valdelaguna del Tío Pancho
Valdelaguna del Tío Pancho
Valdelaguna del Tío Pancho


TORRECILLA DE VALMADRID
VALMADRID
T.M DE VALMADRID
PROVINCIA DE ZARAGOZA
T.M DE MEDIANA DE ARAGÓN
PROVINCIA DE ZARAGOZA
C.E. - 16
C.E. - 15
C.E. - 14
C.E. - 13
C.E. - 12
C.E. - 11
C.E. - 10
C.E. - 9
C.E. - 8
C.E. - 7
CV-624
CAMPO DE BELCHITE
Monte Palomar
Monte Labigio
Valdelinares
Valdelaherrera
Valdelarredonda
Valderrubio
Valderrepiso
Valdelpino
Valdelpiedra
Valdelpozuelo
Valdegabarra
Valdespino
Valdelaguna
Valdelacasa
Valdelaencina
Valdelaguila
Valdelaencina
Valdelaencina
Valdelaencina

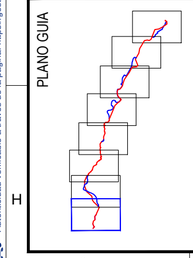

S.E. SECCIONAMIENTO
PROMOTORES AVE ZARAGOZA
84A-DC-E-A/S
C.E. - 23
C.E. - 22
73-DC-E-A/S
57A-CC-AN
56A-CC-P-A/S
C.E. - 21
C.E. - 20
C.E. - 19
C.E. - 18
C.E. - 17
C.E. - 16
T.M DE ZARAGOZA
PROVINCIA DE ZARAGOZA
TORRECILLA DE VALMADRID
Parque Tecnológico de Reciclado
Polígono Industrial Empresarium
Acampo de Pérez Baerla
Acampo de Baerla
Acampo de Estrén
Acampo de Santa Engracia
Acampo de Cómez y Vidal
Acampo de Armijo
Acampo Nuevo
Acampo Arias
Acampo de Broto
Acampo del Castillo
Monte Litigio
Barranco del Pino
Varella de Alza
Valdelpino
Valderrena
Las Paletillas
Las del Alcalde
Tabernas del Arenal
Valdegabarré
Valdecaballón
Valdecarrasca
Valdecarraseca
Valdecanongo
Valdeveracas
Valdetrigo
Valdeburriana
Vall de Santo Ana
Plana de Torrecilla
Puntal de la Plana
Cuesta del Royo
Los de las Zorras
Parque Tecnológico de Reciclado
Polígono Industrial Empresarium
Pandera del Marqués
Pandera de Aitpal
Pandera de Gómez
Pandera de Estrén
Pandera de Armijo
Pandera del Castillo
Vertedero
Santa Engracia
Industrial
Casetas del Acampo Viejo
Cabras
Cerro de la Virgen
Rabalete
El Castillo
El Corralico
Los Cerrillos
Primentera
Carrasquilla
Molinera
Cruz del Beco
Camino
Barranco
Vallemadrid
Vereda
Cañada
Ctra. A-224
Ctra. A-68
Ctra. A-62
Ctra. A-222
Ctra. A-322
Ctra. A-2
Ctra. A-23
Ctra. A-68



Nº CÁMARA DE EMPALME	P.K.
TRAMO 5_A	
C.E.-1	3+829,62

Nº APOYO	COORDENADAS UTM HUSO 30		
	X UTM	Y UTM	Z
7-CC-E_AS	676.688	4.582.949	558.700

PLANO GUIA



SISTEMAS DE COORDENADAS UTM ETRS89 - HUSO 30

LEYENDA:
- LAAT 220KV SET MARÍA - S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA
- LSAT 220KV SET MARÍA - S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA
- MODIFICACIÓN TRAZADO AÉREO
- MODIFICACIÓN TRAZADO SUBTERRÁNEO
- TUBERIA ABASTECIMIENTO AGUA
- Apoyos modificados
- Cámara empalme

Cliente : forestalia — FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

Autor :

Proyecto: MODIFICACIÓN DE PROYECTO LAT 220KV SET MARÍA – S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA

Plano: PLANO EMPLAZAMIENTO

REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado
00		09/22	BCP	JAS	RFB

Tipo: PLANO

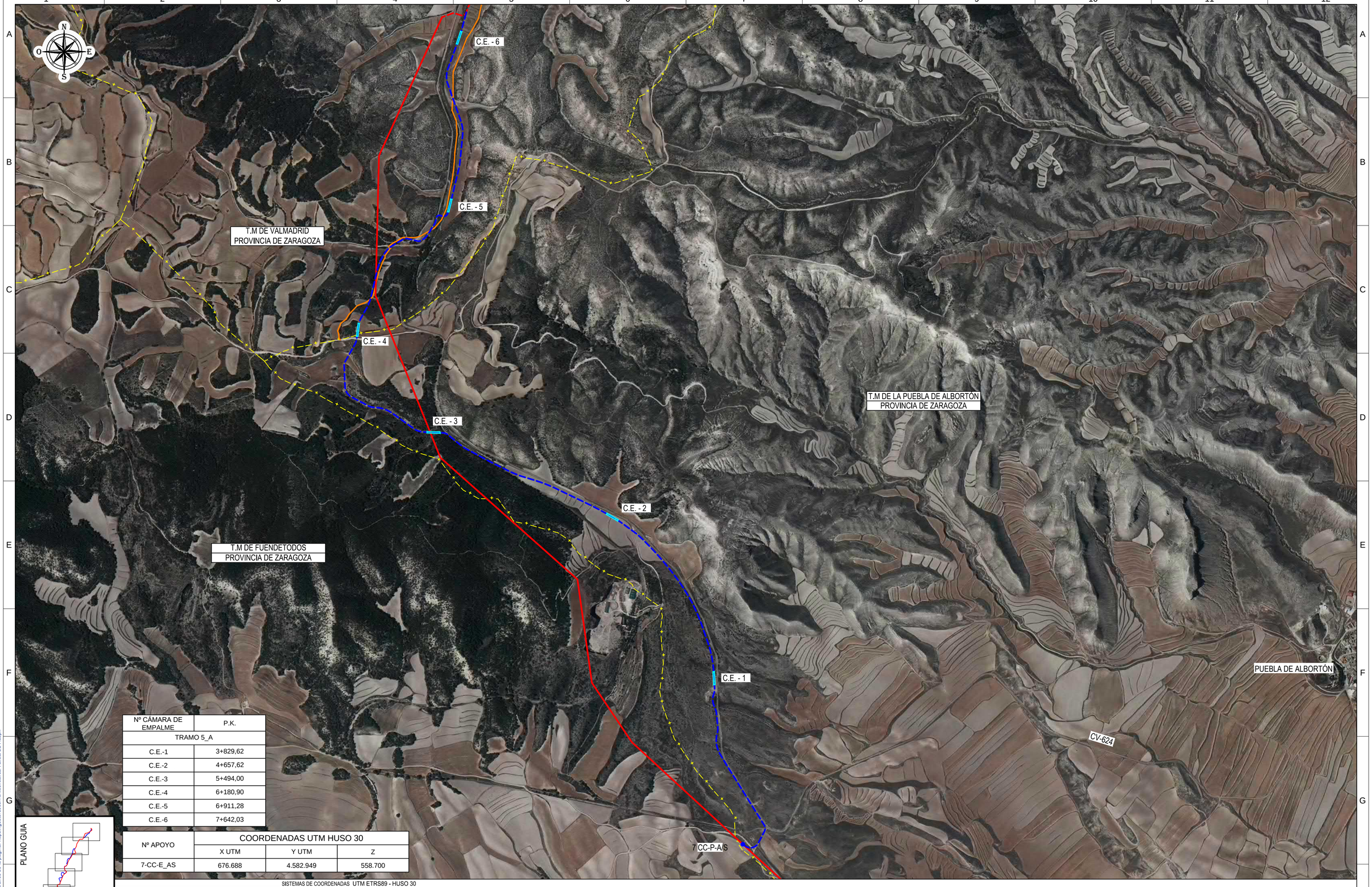
Nº Plano: CAN-220615-CE-DW-02 Hoja: 1 de 8

ESCALA : 1/10000 (0 10 20)

DIN A2

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

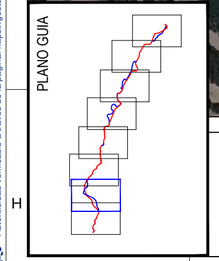
COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022. Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOTM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx



Nº CÁMARA DE EMPALME	P.K.
TRAMO 5_A	
C.E.-1	3+829,62
C.E.-2	4+657,62
C.E.-3	5+494,00
C.E.-4	6+180,90
C.E.-5	6+911,28
C.E.-6	7+642,03

Nº APOYO	COORDENADAS UTM HUSO 30		
	X UTM	Y UTM	Z
7-CC-E_AS	676.688	4.582.949	558.700

PLANO GUIA



SISTEMAS DE COORDENADAS UTM ETRS89 - HUSO 30

LEYENDA:
- LAAT 220KV SET MARÍA - S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA
- LSAT 220KV SET MARÍA - S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA
- MODIFICACIÓN TRAZADO AÉREO
- MODIFICACIÓN TRAZADO SUBTERRÁNEO
- TUBERIA ABASTECIMIENTO AGUA
- Apoyos modificados
- Cámara empalme

Cliente : forestalia — FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

Autor :

Proyecto: MODIFICACIÓN DE PROYECTO LAT 220KV SET MARÍA – S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA

Plano: PLANO EMPLAZAMIENTO

REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado
00		09/22	BCP	JAS	RFB

Tipo: PLANO

Nº Plano: CAN-220615-CE-DW-02 Hoja: 2 de 8

ESCALA : 1/10000

DIN A2

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

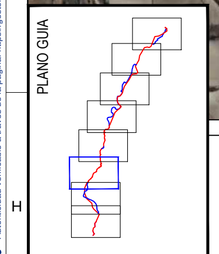
COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 - Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/Validar/CSV.aspx

T.M DE VALMADRID
PROVINCIA DE ZARAGOZA

T.M DE LA PUEBLA DE ALBORTÓN
PROVINCIA DE ZARAGOZA

C.E. - 6

PLANO GUIA



Nº CÁMARA DE EMPALME	P.K.
TRAMO 5_A	
C.E.-6	7+642,03

SISTEMAS DE COORDENADAS UTM ETRS89 - HUSO 30

LEYENDA:
- LAAT 220KV SET MARÍA - S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA
- LSAT 220KV SET MARÍA - S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA
- MODIFICACIÓN TRAZADO AÉREO
- MODIFICACIÓN TRAZADO SUBTERRÁNEO
- TUBERIA ABASTECIMIENTO AGUA
- Apoyos modificados
- Cámara empalme

Cliente : forestalia — FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

Autor :

Proyecto: MODIFICACIÓN DE PROYECTO LAT 220KV SET MARÍA – S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA

Plano: PLANO EMPLAZAMIENTO

REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado
00		09/22	BCP	JAS	RFB

Tipo: PLANO

Nº Plano: CAN-220615-CE-DW-02 Hoja: 3 de 8

ESCALA : 1/10000 (0 10 20)

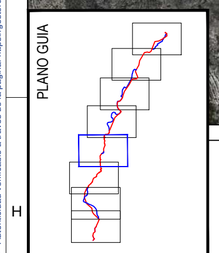
DIN A2

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

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx



PLANO GUIA



SISTEMAS DE COORDENADAS UTM ETRS89 - HUSO 30

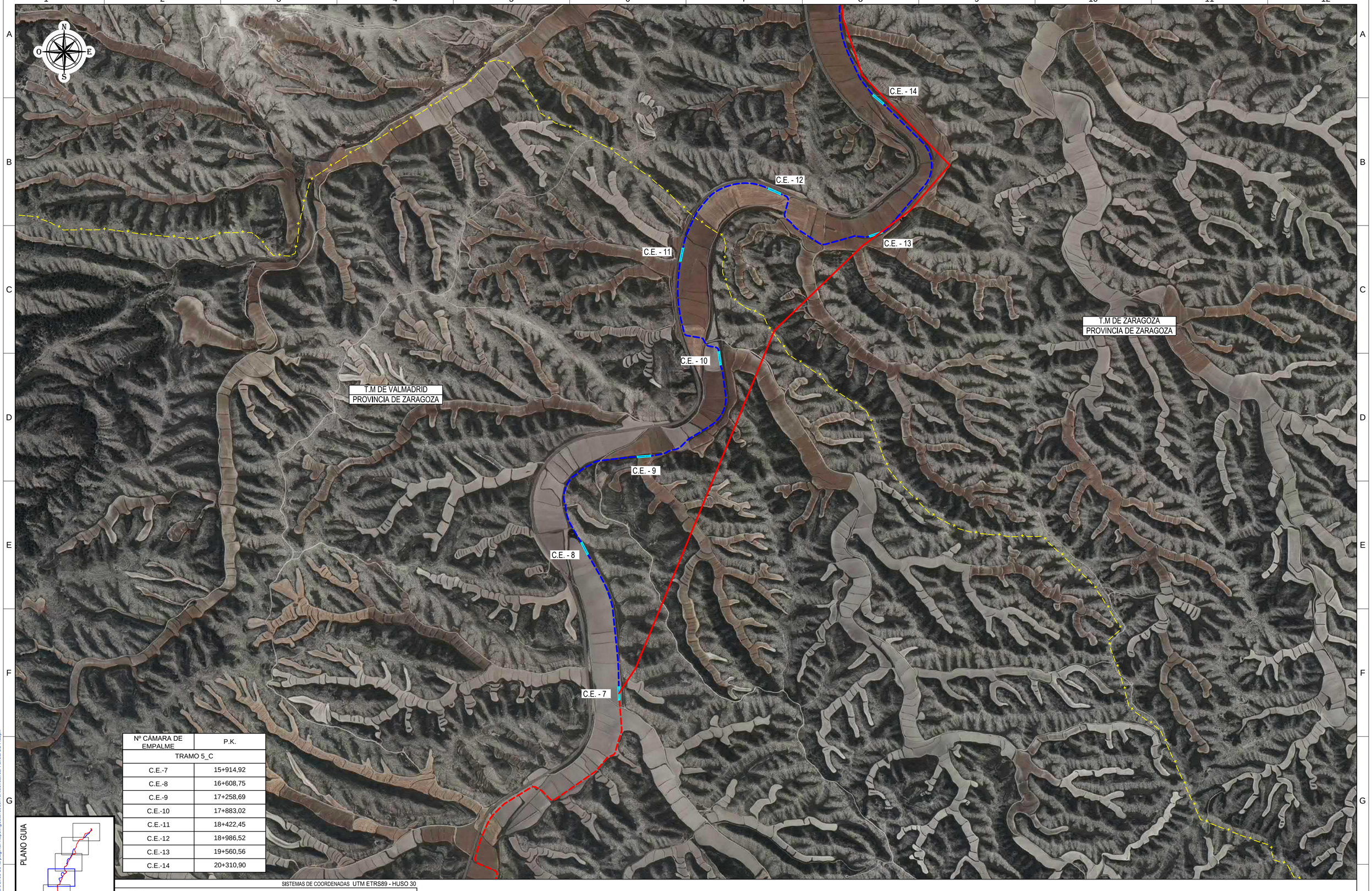
LEYENDA:

- LAAT 220KV SET MARÍA - S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA
- LSAT 220KV SET MARÍA - S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA
- MODIFICACIÓN TRAZADO AÉREO
- MODIFICACIÓN TRAZADO SUBTERRÁNEO
- TUBERIA ABASTECIMIENTO AGUA
- Apoyos modificados
- Cámara empalme

Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Autor :	Proyecto: MODIFICACIÓN DE PROYECTO LAT 220KV SET MARÍA – S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA						Tipo: PLANO	ESCALA : 1/10000	DIN A2
		Plano: PLANO EMPLAZAMIENTO	00		09/22	BCP	JAS	RFB	Nº Plano: CAN-220615-CE-DW-02 Hoja: 4 de 8	
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado		

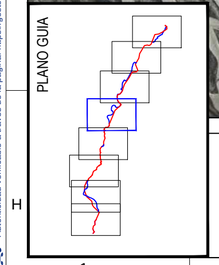
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/Validar/CSV.aspx



Nº CÁMARA DE EMPALME	P.K.
TRAMO 5_C	
C.E.-7	15+914,92
C.E.-8	16+608,75
C.E.-9	17+258,69
C.E.-10	17+883,02
C.E.-11	18+422,45
C.E.-12	18+986,52
C.E.-13	19+560,56
C.E.-14	20+310,90

PLANO GUIA



SISTEMAS DE COORDENADAS UTM ETRS89 - HUSO 30

LEYENDA:
- LAAT 220KV SET MARÍA - S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA
- LSAT 220KV SET MARÍA - S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA
- MODIFICACIÓN TRAZADO AÉREO
- MODIFICACIÓN TRAZADO SUBTERRÁNEO
- TUBERIA ABASTECIMIENTO AGUA
- Apoyos modificados
- Cámara empalme

Cliente : forestalia — FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

Autor :

Proyecto: MODIFICACIÓN DE PROYECTO LAT 220KV SET MARÍA – S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA

Plano: PLANO EMPLAZAMIENTO

REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado
00		09/22	BCP	JAS	RFB

Tipo: PLANO

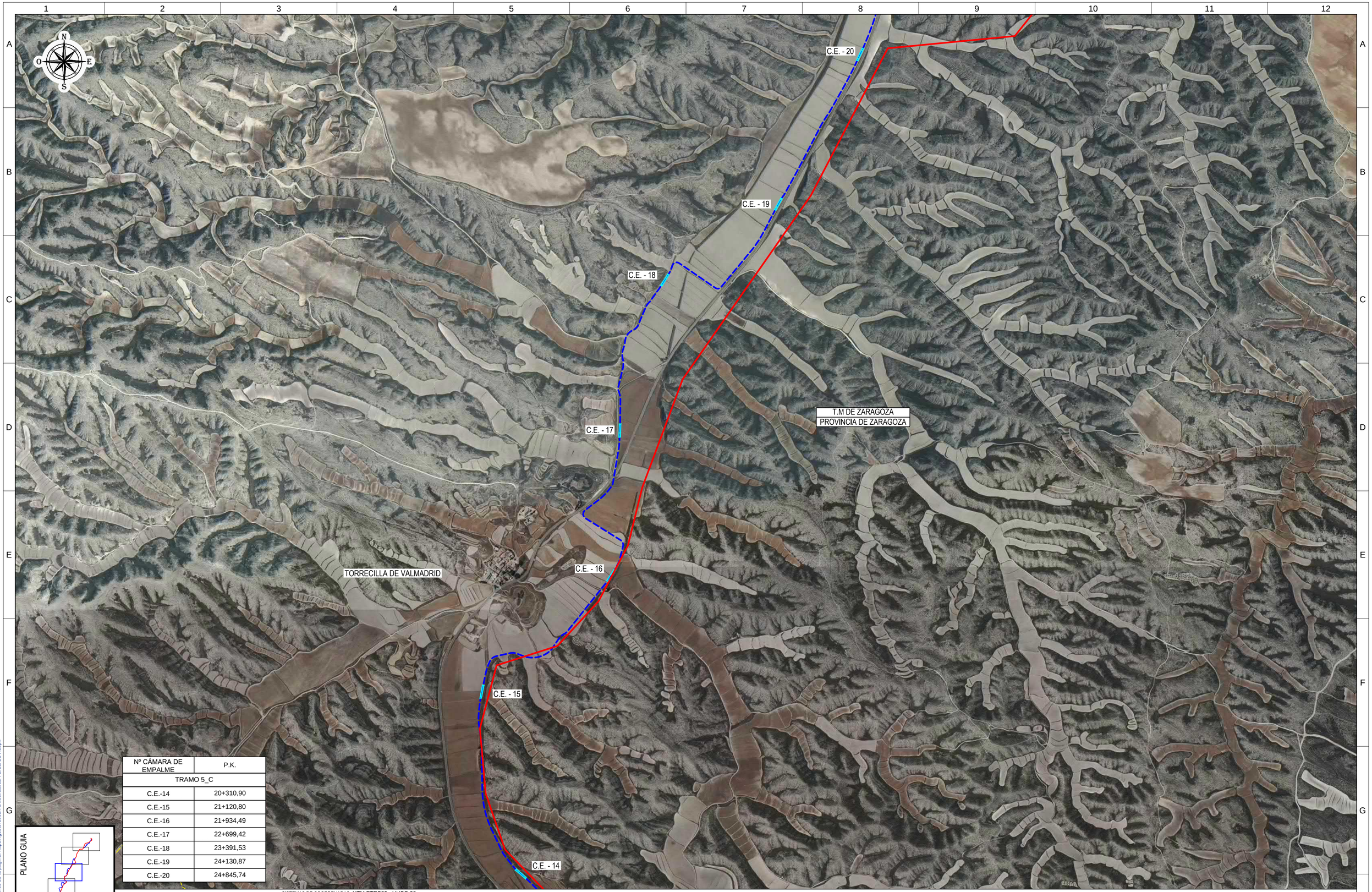
Nº Plano: CAN-220615-CE-DW-02 Hoja: 5 de 8

ESCALA : 1/10000 (0 10 20)

DIN A2

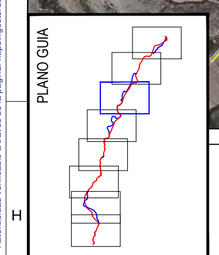
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 - Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: PVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/Validar/CSV.aspx



Nº CÁMARA DE EMPALME	P.K.
TRAMO 5_C	
C.E.-14	20+310,90
C.E.-15	21+120,80
C.E.-16	21+934,49
C.E.-17	22+699,42
C.E.-18	23+391,53
C.E.-19	24+130,87
C.E.-20	24+845,74

PLANO GUIA



SISTEMAS DE COORDENADAS UTM ETRS89 - HUSO 30

LEYENDA:
- LAAT 220KV SET MARÍA - S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA
- LSAT 220KV SET MARÍA - S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA
- MODIFICACIÓN TRAZADO AÉREO
- MODIFICACIÓN TRAZADO SUBTERRÁNEO
- TUBERIA ABASTECIMIENTO AGUA
- Apoyos modificados
- Cámara empalme

Cliente : forestalia — FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

Autor :

Proyecto: MODIFICACIÓN DE PROYECTO LAT 220KV SET MARÍA – S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA

Plano: PLANO EMPLAZAMIENTO

REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado
00		09/22	BCP	JAS	RFB

Tipo: PLANO

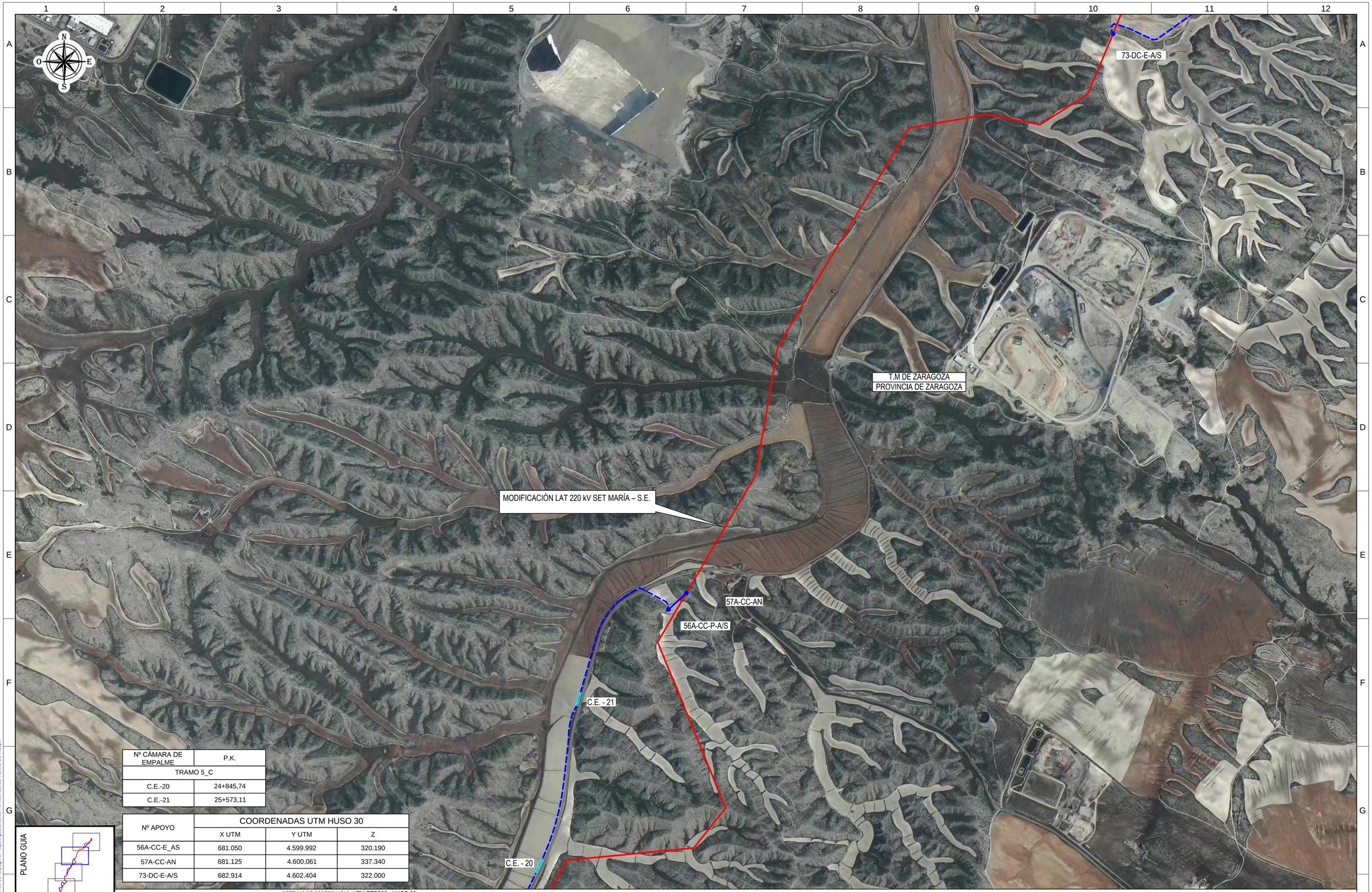
Nº Plano: CAN-220615-CE-DW-02 Hoja: 6 de 8

ESCALA : 1/10000 (0 10 20)

DIN A2

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

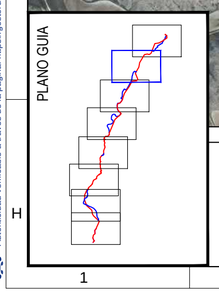
COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 - Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx



Nº CÁMARA DE EMPALME	P.K.
TRAMO 5_C	
C.E.-20	24+845,74
C.E.-21	25+573,11

Nº APOYO	COORDENADAS UTM HUSO 30		
	X UTM	Y UTM	Z
56A-CC-E_AS	681.050	4.599.992	320.190
57A-CC-AN	681.125	4.600.061	337.340
73-DC-E-A/S	682.914	4.602.404	322.000

PLANO GUIA



SISTEMAS DE COORDENADAS UTM ETRS89 - HUSO 30

LEYENDA:
- LAAT 220KV SET MARÍA - S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA
- LSAT 220KV SET MARÍA - S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA
- MODIFICACIÓN TRAZADO AÉREO
- MODIFICACIÓN TRAZADO SUBTERRÁNEO
- TUBERIA ABASTECIMIENTO AGUA
- Apoyos modificados
- Cámara empalme

Cliente : forestalia — FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

Autor :

Proyecto: MODIFICACIÓN DE PROYECTO LAT 220KV SET MARÍA – S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA

Plano: PLANO EMPLAZAMIENTO

REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado
00		09/22	BCP	JAS	RFB

Tipo: PLANO

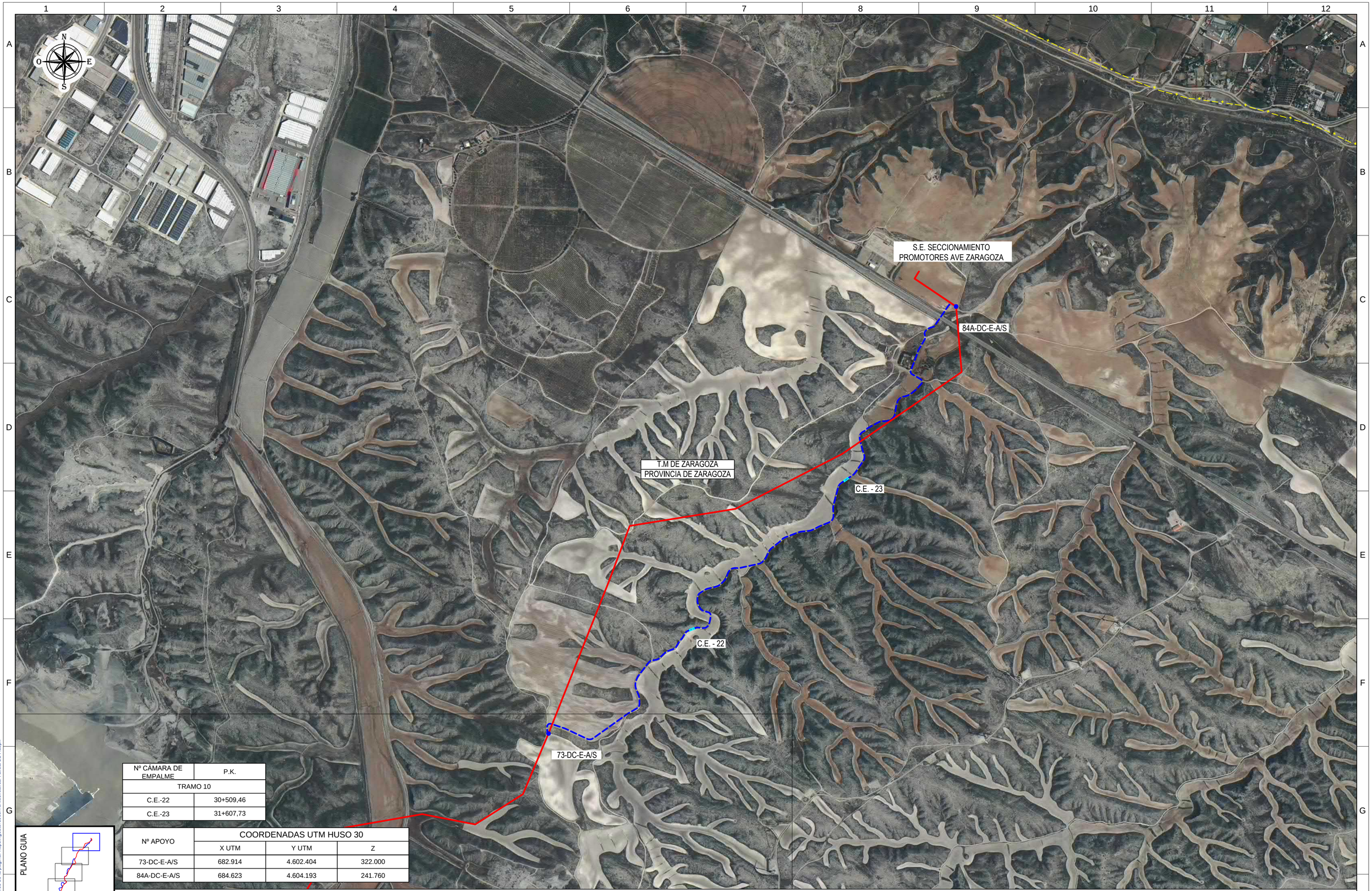
Nº Plano: CAN-220615-CE-DW-02 Hoja: 7 de 8

ESCALA : 1/10000 (0 10 20)

DIN A2

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

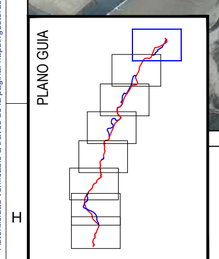
COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx



Nº CÁMARA DE EMPALME	P.K.
TRAMO 10	
C.E.-22	30+509,46
C.E.-23	31+607,73

Nº APOYO	COORDENADAS UTM HUSO 30		
	X UTM	Y UTM	Z
73-DC-E-A/S	682.914	4.602.404	322.000
84A-DC-E-A/S	684.623	4.604.193	241.760

PLANO GUIA



SISTEMAS DE COORDENADAS UTM ETRS89 - HUSO 30

LEYENDA:
- LAAT 220KV SET MARÍA - S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA
- LSAT 220KV SET MARÍA - S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA
- MODIFICACIÓN TRAZADO AÉREO
- MODIFICACIÓN TRAZADO SUBTERRÁNEO
- TUBERIA ABASTECIMIENTO AGUA
- Apoyos modificados
- Cámara empalme

Cliente : forestalia — FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

Autor :

Proyecto: MODIFICACIÓN DE PROYECTO LAT 220KV SET MARÍA – S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA

Plano: PLANO EMPLAZAMIENTO

REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado
00		09/22	BCP	JAS	RFB

Tipo: PLANO

Nº Plano: CAN-220615-CE-DW-02 Hoja: 8 de 8

ESCALA : 1/10000 (0 10 20)

DIN A2

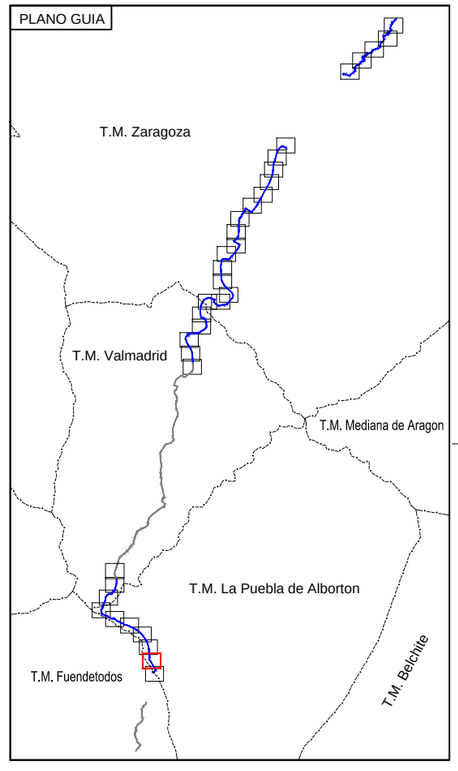
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 - Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3VIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/Validar/CSV.aspx



LEYENDA	
	LÍNEA DE TRAZA
	TRAZA SUBTERRÁNEA
	ZANJA PROYECTADA
	CÁMARA DE EMPALME ZONA MODIFICADA
	CARRETERAS
	TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
	LÍNEA ELÉCTRICA
	LÍNEA TELEFÓNICA
	ADIF
1	NÚMERO DE CRUZAMIENTO

PLANO GUIA



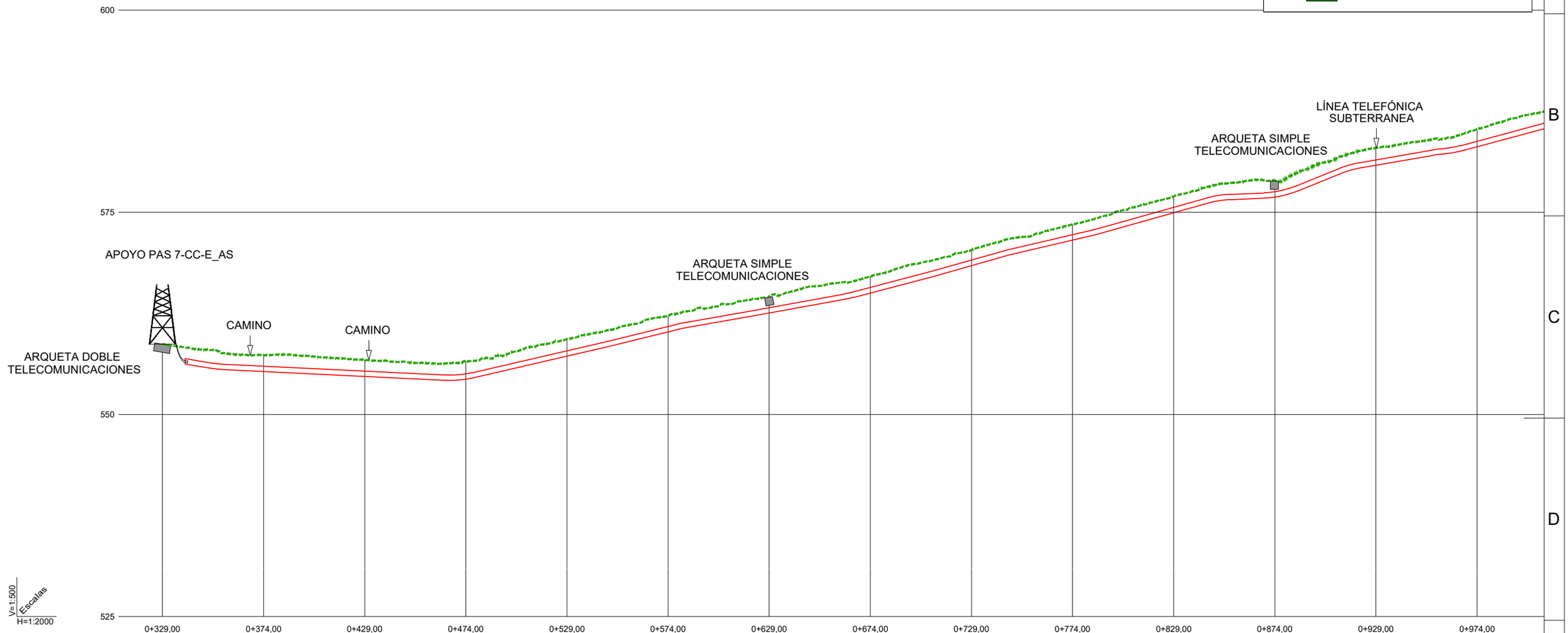
Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Autor :	Proyecto: MODIFICACIÓN DE PROYECTO LAT 220KV SET MARÍA - S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA						Tipo: PLANO	ESCALA : 1/2000	DIN A3
		Plano: PLANO DE PLANTA SUBTERRÁNEA	00	PRIMERA EDICION	09-22	BCP	JAS	RFB	Nº Plano: MAR-220930-CE-DW-03 Hoja: 02 de 35	0 5 10
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado		

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

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0680/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- LÍNEA DE TERRENO
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA
- ZANJA TIPO 1
- ARQUETA SIMPLE
- ARQUETA DOBLE
- CÁMARA DOBLE DE CONEXIÓN



	0+329,00	0+374,00	0+429,00	0+474,00	0+529,00	0+574,00	0+629,00	0+674,00	0+729,00	0+774,00	0+829,00	0+874,00	0+929,00	0+974,00
ALTURA DE ZANJA	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
RASANTE	556,70	555,34	554,79	554,61	557,31	560,17	562,58	565,05	568,34	571,50	574,97	576,92	580,95	583,28
TERRENO	558,70	557,34	556,79	556,61	559,31	562,17	564,58	567,05	570,34	573,50	576,97	578,92	582,95	585,28
PK	0+329					0+574					0+829			
TIPO ZANJA														

Cliente : forestalia — FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

Autor :

Proyecto: MODIFICACIÓN DE PROYECTO LAT 220KV SET MARÍA – S.E. SECCIONAMIENTO PROMOTORES AVE ZARAGOZA

Plano: PLANO DE PERFIL SUBTERRANEO

REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado
00	PRIMERA EDICIÓN	09-22	BCP	JAS	RFB

Tipo: PLANO

Nº Plano: MAR-220930-CE-DW-05

Hoja: 01 de 29

ESCALA : H: 1/2000 V:1/500

0 10 20

DIN A3

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

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. VISADO nº: 0580/22. Fecha: 02/12/2022 . Firmado electrónicamente por el COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS ICAI. Autenticidad verificable mediante CSV: FVOITM3YIFSN6IEA
Autenticidad verificable a través de la página: https://gestordocumentos.icai.es/ValidarCSV.aspx