

C/ General Lacy, 23, C.P. 28045, Madrid

DIRECCIÓN A EFECTO DE NOTIFICACIONES:

C/ Coso 33, Planta 7^a, C.P. 50003, Zaragoza





ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO 01. MEMORIA

DOCUMENTO 02. PLANOS



DOCUMENTO 01. MEMORIA

| | | |
|--|---|---|
|   | <p>MODIFICADO II A PROYECTO LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 132 kV SE SANTA CRUZ – SE MONZÓN</p> <p>Términos municipales de Peralta de Alcofea, Castejón del Puente y Monzón (Huesca)</p> | <p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado: 10937 José Luis Gómez Martínez VISADO N.º: FVWD2JYIM2DATXSW DETECH - 26/4/21 INGENIERIA Y PROYECTOS E-VISADO</p> |
|--|---|---|

ÍNDICE

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO | 3 |
| 2 | DESCRIPCION GENERAL DE LAS INSTALACIONES | 5 |
| 3 | NORMATIVA APLICABLE | 6 |
| 4 | EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES | 7 |
| 5 | DESCRIPCION DE LA LINEA AEREA | 11 |
| 5.1 | TRAZADO DE LA LINEA AEREA 132 kV | 11 |
| 5.2 | AFECCIONES POR EL PASO DE LA LINEA | 12 |
| 5.3 | AFECCIONES MEDIO AMBIENTALES | 13 |
| 6 | CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN | 14 |
| 6.1 | CARACTERISTICAS GENERALES | 14 |
| 6.2 | APOYOS | 15 |
| 6.3 | CONDUCTOR DE FASE Y COMUNICACION | 18 |
| 6.4 | CADENAS DE AISLAMIENTO | 18 |
| 6.5 | CIMENTACIONES | 20 |
| 6.6 | SEÑALIZACION | 24 |
| 6.7 | ZANJAS | 24 |
| 7 | CRUZAMIENTOS | 29 |
| 8 | CONCLUSIONES | 32 |

| | | |
|--|---|---|
|   | <p>MODIFICADO II A PROYECTO LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 132 kV SE SANTA CRUZ – SE MONZÓN Términos municipales de Peralta de Alcofea, Castejón del Puente y Monzón (Huesca)</p> | <p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado: 10937 José Luis Gómez Martínez VISADO N.º: FVWD21YIM2DATXSW DETECH 26/4/21 INGENIEROS Y PROYECTOS E-VISADO</p> |
|--|---|---|

1 ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de la presente separata es definir frente a la Confederación Hidrográfica del Ebro, la Línea Aérea de A.T. de 132 kV para la evacuación de los parques eólicos Santa Cruz I, Santa Cruz I Ampliación, Santa Cruz II y Santa Cruz III. La Línea A.T. se ubicará en los términos municipales de Peralta de Alcofea, Castejón del Puente y Monzón (provincia de Huesca).

El objeto de este proyecto es realizar la solicitud de modificación de la autorización administrativa previa y de construcción de la LAAT SE Santa Cruz – SE Monzón.

El promotor del presente proyecto es:

DESARROLLOS EÓLICOS EL SALADAR, S.L.

C.I.F. B 99242984

DOMICILIO SOCIAL: C/ General Lacy, 23, C.P. 28045, Madrid.

DIRECCIÓN A EFECTO DE NOTIFICACIONES: C/ Coso 33, Planta 7^a, C.P. 50003, Zaragoza.

En junio de 2017 se redactó el proyecto visado en fecha 9 junio de 2017, con nº de visado VD01653-17A, consistente en una nueva línea aérea de alta tensión denominada “Línea aérea de alta tensión 132kV SET SANTA CRUZ-SET MONZON”, situada en los términos municipales de Monzón, Castejón del Puente y Peralta de Alcofea, en la provincia de Huesca.

La finalidad de la línea de simple circuito era la evacuación de la energía generada en los siguientes parques eólicos: Santa Cruz I (18MW), Santa Cruz I Ampliación (12MW) y Santa Cruz II (15MW).

Esta configuración, tras el debido procedimiento administrativo, ya está autorizada según Expediente número AT-136/2017-IEA6019/2017-IEA6018/2017 y ha recibido la Autorización Administrativa Previa y de Construcción por parte de la Dirección General de Energía y Minas del Gobierno de Aragón.

Ante la creación de nuevos parques eólicos en las cercanías (Santa Cruz III, Santa Cruz IV y San Isidro II), y con el fin de minimizar las infraestructuras de evacuación de energía necesarias y el establecimiento de sinergias entre los diferentes parques de producción de energía eléctrica a partir de fuentes eólicas, el proyecto inicial era insuficiente para soportar este incremento de energía.

Para solventar estos problemas, en septiembre de 2020 se redactó el proyecto Modificado I con nº de visado VD03498-20A, en el que se adecua el proyecto inicial de la línea aérea de alta tensión. Se cambia su configuración de simple a doble circuito en algunos tramos, respetando el mismo trazado que el proyecto inicial, con ligeros cambios para cumplir las alegaciones presentadas a la línea.

La línea dará servicio de evacuación desde la SE Santa Cruz a SE Monzón a los siguientes parques eólicos:

- PE SANTA CRUZ I (18 MW), promovido por DESARROLLOS EÓLICOS EL SALADAR, S.L., B-99242984
- PE SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN (12 MW), promovido por DESARROLLOS EÓLICOS EL SALADAR, S.L., B-99242984
- PE SANTA CRUZ II (15 MW), promovido por DESARROLLO EÓLICO LAS MAJAS XXXI, S.L., B-87800603
- PE SANTA CRUZ III (25 MW), promovido por ENERGÍAS RENOVABLES DE KORE, S.L. B-87895934

| | | |
|--|--|--|
|   | <p>MODIFICADO II A PROYECTO LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 132 kV SE SANTA CRUZ – SE MONZÓN Términos municipales de Peralta de Alcofea, Castejón del Puente y Monzón (Huesca)</p> | <p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado: 10937 José Luis Gómez Martínez VISADO N.º: 01282-21A DETECH - 26/4/21 INGENIEROS Y PROYECTOS E-VISADO</p> |
|--|--|--|

Por medio de los apoyos en doble circuito se dará servicio al circuito de evacuación de los parques que evacúan desde la SE Santa Cruz IV a SE Armentera:

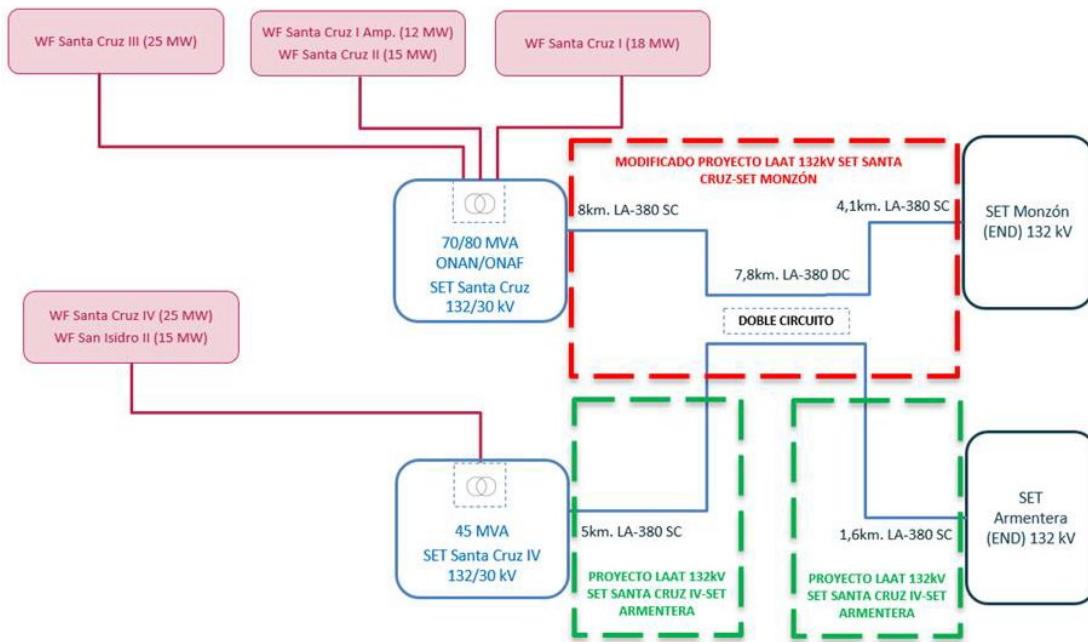
- PE SANTA CRUZ IV (25 MW), promovido por ENERGÍAS RENOVABLES DE CILENE, S.L., B87895926
- PE SAN ISIDRO II (15 MW), promovido por ENERGÍAS RENOVABLES DE HIDRA, S.L., B87895892

El objeto de este Modificado II a proyecto, es atender el requerimiento del ayuntamiento de Monzón en relación con las incompatibilidades detectadas con su PGOU, que se ha resuelto soterrando el trazado de la línea entre los apoyos 67 al 71, y el ajuste de la ubicación de una serie de apoyos que afectaba a las infraestructuras de las Comunidades de Regantes de la zona. Además se suprime el apoyo 74 y se ajusta el trazado soterrado que discurre desde dicho apoyo hasta el punto de conexión en SE Monzón.

Por lo tanto, la Línea Aérea de A.T. de 132 kV entre las subestaciones Santa Cruz y SE Monzón se divide en los siguientes tramos:

1. **Tramo entre subestación Santa Cruz y Apoyo 31 de LAT SET Santa Cruz – SET Monzon:**
Tramo aéreo en simple circuito y longitud 7.978 m.
2. **Tramo entre Apoyo 31 de LAT SET Santa Cruz– SET Monzon hasta el apoyo 59:**
Tramo aéreo en doble circuito y longitud 7.794 m. Esta línea comparte apoyo con la línea SE Santa Cruz IV-SE Armentera, objeto de otro proyecto.
3. **Tramo entre Apoyo 59 de LAT SET Santa Cruz– SET Monzon hasta el apoyo 67:**
Tramo aéreo en simple circuito y longitud 1.995 m.
4. **Tramo entre Apoyo 67 de LAT SET Santa Cruz– SET Monzon hasta el apoyo 71:**
Tramo subterráneo en simple circuito y longitud 1.669 m.
5. **Tramo entre Apoyo 71 de LAT SET Santa Cruz– SET Monzon hasta el apoyo 73:**
Tramo aéreo en simple circuito y longitud 664 m.
6. **Tramo entre Apoyo 73 de LAT SET Santa Cruz– SET Monzon hasta entrada en SET Monzón:**
Tramo subterráneo en simple circuito y longitud 337 m.

A continuación se muestra un esquema de la evacuación:



Con el objeto de minimizar el impacto medioambiental se ha diseñado la Línea Aérea de evacuación de manera que su traza no afecte a zonas protegidas y que cumpla medidas de antielectrocución y anticolisión.

El alcance de los trabajos a realizar se contempla en el apartado siguiente.

2 DESCRIPCION GENERAL DE LAS INSTALACIONES

DESARROLLOS EÓLICOS EL SALADAR, S.L. es el promotor de la construcción de las instalaciones que se describen en el presente proyecto, con el objeto de evacuar la energía eléctrica generada por los parques eólicos Santa Cruz I, Santa Cruz I Ampliación, Santa Cruz II y Santa Cruz III.

Del estudio de la infraestructura eléctrica de los parques eólicos, de las necesidades energéticas, de las instalaciones eléctricas existentes y/o en proyecto, de la orografía y características del terreno, se ha optado por la solución de construir una Línea Aérea a la Tensión nominal de 132 KV de simple circuito y doble circuito.

Con el presente proyecto se pretende establecer las características a las que habrá de ajustarse la instalación, teniendo presentes criterios de seguridad, calidad de servicio, técnicos, estéticos, medio ambientales, económicos y de explotación de las instalaciones, siendo su objeto la tramitación oficial de la línea en proyecto, en cuanto a autorización administrativa previa y autorización administrativa de construcción.

| | | |
|--|--|--|
|   | MODIFICADO II A PROYECTO LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 132 kV SE SANTA CRUZ – SE MONZÓN Términos municipales de Peralta de Alcofea, Castejón del Puente y Monzón (Huesca) | COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado: 10937 JOSÉ ANTONIO GARCÍA VISADO N.º: VD01282-21A DETECH. 26/4/21 INGENIEROS EN PROYECTOS E-VISADO |
|--|--|--|

3 NORMATIVA APLICABLE

Para la elaboración del presente proyecto se han tenido en cuenta los reglamentos, normas e instrucciones técnicas siguientes en su edición vigente:

- Normalización Nacional (Normas UNE)
- Recomendaciones UNESA.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23
- Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Instrucción de hormigón estructural, R.D. 1247/2008, de 18 de julio (EHE-08).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- O.C. 300/89 P y P, de 20 de marzo, sobre “Señalizaciones de Obras” y consideraciones sobre “Limpieza y Terminación de las obras”.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. Mº Trabajo de 09-03-1971) en sus partes no derogadas.
- Normas y Recomendaciones de la Compañía Suministradora en general.
- Normativa DB SE-AE Acciones en la edificación.
- Normativa DB SE-A Acero.
- Normativa DB SE Seguridad Estructural.
- Real Decreto 1.955/2.000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Orden de 10 de marzo de 2000, modificando ITC MIE RAT en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Normalización Nacional. Normas UNE y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 02.
- Ley 10/1996, de 18 de marzo sobre Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas y Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 2619/1996 de 20 de octubre.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Decreto 34/2005, de 8 de Febrero, del Gobierno de Aragón

4 EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La Línea Aérea discurrirá por los parajes y Términos Municipales que a continuación se citan:

| PARAJE | TERMINO MUNICIPAL |
|--------------|--------------------|
| El Salobral | Monzón |
| El Arrobado | Monzón |
| El Pajárico | Monzón |
| La Trinchera | Peralta de Alcofea |

A continuación se citan los Términos Municipales y provincias afectadas por el paso de la línea:

| TÉRMINO MUNICIPAL | PROVINCIA |
|---------------------|-----------|
| Peralta de Alcofea | Huesca |
| Castejón del Puente | Huesca |
| Monzón | Huesca |

| | | |
|--|--|---|
|   | MODIFICADO II A PROYECTO LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 132 kV SE SANTA CRUZ – SE MONZÓN Términos municipales de Peralta de Alcofea, Castejón del Puente y Monzón (Huesca) | COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA P.º Colegiado: 1.937 José Luis Gómez VISADO N.º: 01282-21A DETECH - 26/4/21 INGENIEROS EN PROYECTOS  E-VISADO |
|--|--|---|

A continuación se muestran las coordenadas UTM ETRS89 Huso 30:

Tramo simple circuito SET Santa Cruz – Apoyo 31 entronque de LAT SET Santa Cruz IV- SET Armentera

| LINEA SC 132 KV SET SANTA CRUZ -SET MONZÓN | | | |
|--|--------------------|-------------|--------------|
| COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30- ETRS89) | | | |
| Nº de Apoyo | Denominación Apoyo | COORDENADAS | |
| | | X | Y |
| 2 | CO-27000-21 | 749.161,26 | 4.635.657,75 |
| 3 | HAR-2500-22 | 749.314,34 | 4.635.892,20 |
| 4 | HAR-2500-20 | 749.456,86 | 4.636.110,46 |
| 5 | HAR-2500-18 | 749.591,67 | 4.636.316,91 |
| 6 | HAR-9000-18 | 749.708,38 | 4.636.495,65 |
| 7 | HAR-2500-24 | 749.919,53 | 4.636.706,10 |
| 8 | HAR-9000-27 | 750.089,06 | 4.636.875,07 |
| 9 | HAR-2500-27 | 750.274,42 | 4.637.059,81 |
| 10 | CO-12000-15 | 750.473,65 | 4.637.258,38 |
| 11 | HAR-2500-20 | 750.490,22 | 4.637.578,67 |
| 12 | HAR-2500-24 | 750.507,68 | 4.637.916,19 |
| 13 | HAR-2500-22 | 750.527,76 | 4.638.304,27 |
| 14 | CO-12000-12 | 750.542,62 | 4.638.591,54 |
| 15 | HAR-2500-24 | 750.673,38 | 4.638.747,97 |
| 16 | HAR-2500-18 | 750.814,49 | 4.638.916,77 |
| 17 | HAR-2500-20 | 751.038,06 | 4.639.184,21 |
| 18 | CO-12000-27 | 751.156,08 | 4.639.325,40 |
| 19 | CO-12000-27 | 751.201,74 | 4.639.590,55 |
| 20 | HAR-2500-27 | 751.408,81 | 4.639.798,44 |
| 21 | AGR-6000-18 | 751.629,68 | 4.640.020,19 |
| 22 | HAR-2500-32 | 751.806,53 | 4.640.316,05 |
| 23 | CO-12000-24 | 751.991,24 | 4.640.625,31 |
| 24 | HAR-2500-22 | 752.235,45 | 4.640.748,26 |
| 25 | AGR-12000-12 | 752.434,15 | 4.640.848,30 |
| 26 | HAR-2500-22 | 752.588,40 | 4.641.005,72 |
| 27 | HAR-2500-20 | 752.750,77 | 4.641.171,44 |
| 28 | HAR-2500-22 | 752.947,31 | 4.641.372,02 |
| 29 | HAR-2500-22 | 753.172,46 | 4.641.601,80 |
| 30 | AGR-12000-12 | 753.338,16 | 4.641.770,90 |
| 31 | IC-55000-25 | 753.533,21 | 4.641.843,03 |

| | | |
|--|--|---|
|   | <p>MODIFICADO II A PROYECTO LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 132 kV SE SANTA CRUZ – SE MONZÓN Términos municipales de Peralta de Alcofea, Castejón del Puente y Monzón (Huesca)</p> | <p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado: 10937 José Luis Gómez Martínez VISADO N.º: V01282-21A DETECH - 26/4/21 INGENIEROS Y PROYECTOS E-VISADO</p> |
|--|--|---|

Tramo doble circuito Apoyo 32 - Apoyo 59 de LAT SET Santa Cruz IV - SET Armentera

| LINEA DC 132 KV SET SANTA CRUZ -SET MONZÓN | | | |
|--|---------------------|-------------|--------------|
| COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30- ETRS89) | | | |
| Nº de Apoyo | Denominación Apoyo | COORDENADAS | |
| | | X | Y |
| 32 | HAR-7000-32 | 753.926,34 | 4.641.988,41 |
| 33 | AGR-18000-30 | 754.347,69 | 4.642.144,23 |
| 34 | HAR-5000-24 | 754.533,06 | 4.642.313,55 |
| 35 | HAR-5000-29 | 754.756,14 | 4.642.517,31 |
| 36 | HAR-5000-32 | 754.970,26 | 4.642.712,88 |
| 37 | HAR-5000-32 | 755.184,31 | 4.642.908,39 |
| 38 | HAR-5000-27 | 755.388,58 | 4.643.094,97 |
| 39 | HAR-5000-27 | 755.621,06 | 4.643.307,31 |
| 40 | HAR-5000-24 | 755.821,54 | 4.643.490,43 |
| 41 | HAR-9000-24 | 756.098,21 | 4.643.743,13 |
| 42 | HA-4500-23 | 756.308,58 | 4.643.935,29 |
| 43 | HA-4500-23 | 756.530,09 | 4.644.137,61 |
| 44 | HAR-5000-27 | 756.748,44 | 4.644.337,05 |
| 45 | HAR-5000-32 | 757.017,24 | 4.644.582,56 |
| 46 | HA-3500-28 | 757.246,65 | 4.644.792,11 |
| 47 | HAR-9000-27 | 757.414,40 | 4.644.945,33 |
| 48 | HAR-5000-32 | 757.644,84 | 4.645.155,81 |
| 49 | HAR-5000-24 | 757.835,76 | 4.645.330,19 |
| 50 | HA-4500-26 | 758.086,80 | 4.645.559,49 |
| 51 | HA-4500-26 | 758.302,01 | 4.645.756,06 |
| 52 | HA-3000-28 | 758.519,82 | 4.645.955,01 |
| 53 | HA-3000-26 | 758.651,88 | 4.646.075,63 |
| 54 | AGR-18000-10 | 758.783,94 | 4.646.196,25 |
| 55 | HAR-9000-29 | 758.942,51 | 4.646.258,59 |
| 56 | HAR-9000-18 | 759.148,33 | 4.646.339,51 |
| 57 | PÓRTICO HAR-9000-15 | 759.300,85 | 4.646.399,47 |
| 58 | HAR-9000-24 | 759.402,78 | 4.646.433,01 |
| 59 | IC-55000-20 | 759.645,33 | 4.646.512,82 |

Tramo simple circuito Apoyo 60 - Apoyo 67

| LINEA SC 132 KV SET SANTA CRUZ -SET MONZÓN | | | |
|--|--------------------|-------------|--------------|
| COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30- ETRS89) | | | |
| Nº de Apoyo | Denominación Apoyo | COORDENADAS | |
| | | X | Y |
| 60 | HAR-9000-27 | 759.871,12 | 4.646.587,11 |
| 61 | HAR-2500-36 | 760.016,84 | 4.646.659,58 |
| 62 | HAR-2500-36 | 760.146,93 | 4.646.724,27 |
| 63 | HAR-9000-34 | 760.360,84 | 4.646.830,66 |
| 64 | HAR-2500-24 | 760.608,43 | 4.646.953,78 |
| 65 | HAR-2500-27 | 760.879,32 | 4.647.088,50 |
| 66 | HAR-2500-24 | 761.120,50 | 4.647.208,44 |
| 67 | IC-55000-25 | 761.444,77 | 4.647.369,70 |

Tramo subterráneo Apoyo 67 - Apoyo 71

| LINEA SC 132 KV SET SANTA CRUZ -SET MONZÓN | | |
|--|-------------|--------------|
| COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30- ETRS89) | | |
| Nº de Vértice | COORDENADAS | |
| | X | Y |
| 1 | 761.421,86 | 4.647.564,43 |
| 2 | 761.455,44 | 4.647.613,86 |
| 3 | 761.601,43 | 4.647.685,16 |
| 4 | 761.598,05 | 4.647.728,59 |
| 5 | 761.563,04 | 4.647.773,64 |
| 6 | 761.708,48 | 4.647.783,84 |
| 7 | 761.724,11 | 4.647.726,32 |
| 8 | 761.856,21 | 4.647.812,49 |
| 9 | 761.916,91 | 4.647.709,96 |
| 10 | 762.146,17 | 4.647.817,36 |
| 11 | 762.190,32 | 4.647.797,55 |
| 12 | 762.415,44 | 4.647.741,50 |
| 13 | 762.449,24 | 4.647.728,40 |

| | | |
|--|--|---|
|   | MODIFICADO II A PROYECTO LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 132 kV SE SANTA CRUZ – SE MONZÓN Términos municipales de Peralta de Alcofea, Castejón del Puente y Monzón (Huesca) | COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado: 10937 JOSÉ MIGUEL CALVO VISADO N.º: VD01282-21A DETECH. 26/4/21 INGENIERIA Y PROYECTOS  E-VISADO |
|--|--|---|

Tramo simple circuito Apoyo 71 - Apoyo 73

| LINEA SC 132 KV SET SANTA CRUZ -SET MONZÓN | | | |
|--|--------------------|-------------|--------------|
| COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30- ETRS89) | | | |
| Nº de Apoyo | Denominación Apoyo | COORDENADAS | |
| | | X | Y |
| 71 | CO-27000-18 | 762.460,59 | 4.647.673,85 |
| 72 | HAR-9000-29 | 762.832,10 | 4.647.586,58 |
| 73 | CO-27000-27 | 763.103,05 | 4.647.506,13 |

Tramo subterraneo Apoyo 73 - SE Monzón

| LINEA SC 132 KV SET SANTA CRUZ -SET MONZÓN | | |
|--|-------------|--------------|
| COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30- ETRS89) | | |
| Nº de Vértice | COORDENADAS | |
| | X | Y |
| 14 | 763.094,20 | 4.647.492,79 |
| 15 | 763.116,00 | 4.647.427,63 |
| 16 | 763.136,68 | 4.647.357,06 |
| 17 | 763.146,85 | 4.647.285,04 |
| 18 | 763.143,84 | 4.647.209,03 |
| 19 | 763.174,02 | 4.647.212,05 |

5 DESCRIPCION DE LA LINEA AEREA

5.1 TRAZADO DE LA LINEA AEREA 132 kV

La subestación Santa Cruz 132/30 kV, es el punto de entrega de la energía generada por los parques eólicos Santa Cruz III (25 MW), Santa Cruz I Ampliación (12 MW), Santa Cruz II (15 MW) y Santa Cruz I (18 MW).

El origen de la línea aérea será el apoyo nº 2 situado al lado del pórtico de entrada a la subestación Santa Cruz 132/30 kV, desde donde y a través de varias alineaciones y apoyos se llegará con una longitud de 20.439 m a la SET Monzón.

5.2 AFECCIONES POR EL PASO DE LA LINEA

Así mismo en el trazado de la línea aérea de 132 kV se verán afectados los siguientes organismos o entidades, bien por cruzamientos o paralelismos:

| APOYOS | AFECCIÓN / ORGANISMO |
|----------|---|
| 2-3 | Tuberías / CR San Pedro |
| 2-3 | Carretera CHE 1413 / CHE |
| 7-8 | LAMT 15 kV / ENDESA |
| 6-14 | Paralelismo Tubería / CHE |
| 18-19 | Canal de Terreu / CHE |
| 18-19 | Ferrocarril Zaragoza Barcelona pk 111+800 / ADIF |
| 18-19 | Carretera CHE 1413 / CHE |
| 23-24 | Tubería / CR Val de Alferche |
| 25-26 | Barranco de los Hoyos / CHE |
| 30-31 | LAAT 132kV SET Santa Cruz IV – SET Armentera |
| 35-36 | Barranco Fondo / CHE |
| 41-42 | Cruce canal / CHE |
| 44-45-46 | Barranco de la Clamor / CHE |
| 54-55 | A-1223 pk3+150 / Carreteras |
| 54-55 | Línea Telefónica / Telefónica |
| 54-55 | LAMT 15 kV / ENDESA |
| 56-57 | Cruce LAAT 220 kV DC SET Monzón - SET Ribarroja / SET Mequinenza - SET Monzón / REE |
| 46-67 | Acequias y tuberías / CR La Campaña |
| 58-59 | Cañada Real de Ilche a Monzón / INAGA |
| 58-67 | Paralelismo LAAT 220 kV DC SET Monzón-SET Ribarroja / SET Mequinenza-SET Monzón / REE |
| 61-62 | Cruce LAAT 132kV "SET Huesca-SET Armentera" / ENDESA |
| 62-63 | LAMT 25 kV / ENDESA |
| 65-66 | Antigua vía de ADIF Barbastro - Selgua / ADIF |
| 67-V1 | Cruce LAAT 220 kV DC SET Monzón-SET Ribarroja/ SET Mequinenza-SET Monzón / REE |
| V5-V6 | N-240 pk147 / Carreteras Ministerio de Fomento |
| V5-V6 | Línea Telefónica / Telefónica |
| V7-V8 | Cruce zanja subterránea con Cañada Real de Barbastro a Selgua / INAGA |
| V7-V8 | Cruce zanja subterránea con LAMT / ENDESA |
| V9-V10 | Paralelismo zanja subterránea con LAAT 220 kV DC SET Monzón-SET Ribarroja / SET Mequinenza-SET Monzón / REE |

| APOYOS | AFECCIÓN / ORGANISMO |
|---------|--|
| V11-V12 | Cruce LAAT 220 kV DC SET Monzón-SET Ribarroja / SET Mequinenza-SET Monzón / REE |
| 71-72 | Río Cinca / CHE |
| 71-72 | MUP Riberas del Cinca en Mónzon y MUP Riberas Del Cinca en Castejón Del Puente / INAGA |
| 72-73 | LAMT 15 kV / ENDESA |
| V14-V15 | Cruce zanja subterránea con LAAT 66 kV / ENDESA |
| V14-V15 | Paralelismo zanja subterránea con LAAT 45 kV / ENDESA |
| V17-V18 | Cruce zanja subterránea con LAAT 66 kV / ENDESA |

5.3 AFECCIONES MEDIO AMBIENTALES

Se ha prestado una especial atención al cumplimiento del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto.

Las medidas protectoras y correctoras que se han tenido en cuenta para minimizar la afección medioambiental son las siguientes:

- La fijación de las cadenas de aisladores en las crucetas se realizará a través de cartelas que permitan mantener una distancia mínima de 0,70 m entre el punto de posada y el conductor.
- No se instalará ningún puente para el paso de conductores por encima de la cabeza de los apoyos.
- Tanto los conductores de fase a utilizar, denominados LA-380, de aluminio con alma de acero, de diámetro 25,4 mm, así como el cable de Comunicación denominado OPGW con un diámetro de 17,00 mm, los hacen fácilmente visibles para evitar la colisión de las aves. Sin embargo se prevé instalar dispositivos salvapájaros en el cable de tierra y/o comunicación cada 10 m.
- La señalización del tendido eléctrico se realizará inmediatamente después del izado y tensado de los hilos conductores, estableciéndose un plazo máximo de 5 días entre la instalación de los hilos conductores y su balizamiento.

Las medidas a tomar con respecto a terrenos serán:

- Todos los movimientos de tierra se ejecutarán con riguroso respeto a la vegetación natural, evitando afectar a las comunidades vegetales de las laderas. Para ello se han ubicado los apoyos de la línea, siempre que ha sido posible, en terrenos de cultivo.
- Se aprovecharán al máximo los caminos existentes para la construcción y el montaje.
- Se ha evitado ubicar apoyos en taludes y en caso necesario se ha efectuado en la parte más baja del talud.
- Se prevé la instalación de una campa para acopio y servicios auxiliares relacionados con la construcción de la línea, próxima a la SE Santa Cruz.

| | | |
|--|--|---|
|   | <p>MODIFICADO II A PROYECTO LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 132 kV SE SANTA CRUZ – SE MONZÓN Términos municipales de Peralta de Alcofea, Castejón del Puente y Monzón (Huesca)</p> | <p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado: 10937 JOSÉ MIGUEL CALVO GARCÍA VISADO N.º: 01282-21A DETECH - 26/4/21 INGENIERIA Y PROYECTOS E-VISADO</p> |
|--|--|---|

6 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

6.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La línea objeto de este proyecto tiene las siguientes características generales:

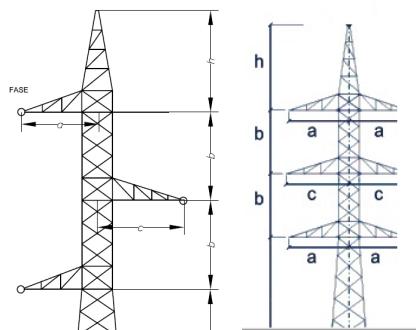
| | |
|--------------------------------|--|
| Tensión nominal | 132 kV |
| Potencia máxima admisible | 147,84 MW |
| Nº de circuitos | 1 de 132 kV |
| Nº de conductores por fase | 1 |
| Disposición conductores | Tresbolillo SC, Hexágono DC |
| Longitud de la línea | Tramo 1 SC: 7.978 m Tramo 2 DC: 7.794 m Tramo 3 SC: 1.995 m Tramo 4 SC subterráneo: 1.669 m Tramo 5 SC: 664 m Tramo 6 SC subterráneo: 337 m |
| Conductores por circuito | Tres Al-Ac LA-380 Cable subterráneo 630mm ² 145 kV |
| Cables de tierra | Cable compuesto OPGW |
| Apoyos | Metálicos de Celosía |
| Aisladores | De vidrio |
| Clasificación según la altitud | Zona A |
| Clasificación según la tensión | Primera categoría |
| Plazo de ejecución | 3 meses |

6.2 APOYOS

Los apoyos a utilizar en la construcción de la línea aérea serán del tipo metálicos de celosía.

Estos apoyos son de perfiles angulares atornillados, de cuerpo formado por tramos troncopiramidales cuadrados, con celosía doble alternada en los montantes y las cabezas prismáticas también de celosía, pero con las cuatro caras iguales.

Los apoyos dispondrán de una cúpula para instalar el cable de guarda con fibra óptica por encima de los circuitos de energía, con la doble misión de protección contra la acción del rayo y comunicación.



Tipo de armado simple circuito/Doble circuito

A continuación se indica un listado con el tipo de apoyo utilizado con sus dimensiones:

Tramo simple circuito SET Santa Cruz – Apoyo 31 entronque de LAT SET Santa Cruz IV-SET Armentera

| LINEA SC 132 KV SET SANTA CRUZ -SET MONZÓN | | | | | | |
|--|---------------|--------------------|-----------------|-----|-----|-----|
| Nº de Apoyo | Función Apoyo | Denominación Apoyo | Dimensiones (m) | | | |
| | | | “a” | “b” | “c” | “h” |
| 2 | FL | CO-27000-21 | 3 | 3.3 | 3 | 4.3 |
| 3 | AL-SU | HAR-2500-22 | 3.1 | 2 | 3.1 | 3 |
| 4 | AL-SU | HAR-2500-20 | 2.9 | 2 | 2.9 | 3 |
| 5 | AL-SU | HAR-2500-18 | 2.8 | 2 | 2.8 | 3 |
| 6 | AN-AM | HAR-9000-18 | 2.8 | 2 | 2.8 | 4.3 |
| 7 | AL-SU | HAR-2500-24 | 2.9 | 2 | 2.9 | 3 |
| 8 | AL-SU | HAR-2500-27 | 2.8 | 2 | 2.8 | 3 |
| 9 | AL-SU | HAR-2500-27 | 2.8 | 2 | 2.8 | 3 |
| 10 | AN-AM | CO-12000-15 | 3.6 | 3.3 | 3.6 | 5.2 |
| 11 | AL-SU | HAR-2500-20 | 2.9 | 2 | 2.9 | 3 |
| 12 | AL-SU | HAR-2500-24 | 2.5 | 2 | 2.5 | 3 |
| 13 | AL-SU | HAR-2500-22 | 2.4 | 2 | 2.4 | 3 |
| 14 | AN-AM | CO-12000-12 | 3.6 | 3.3 | 3.6 | 5.2 |
| 15 | AL-SU | HAR-2500-24 | 2.5 | 2 | 2.5 | 3 |
| 16 | AL-SU | HAR-2500-18 | 2.8 | 2 | 2.8 | 3 |
| 17 | AL-SU | HAR-2500-20 | 2.8 | 2 | 2.8 | 3 |
| 18 | AN-AM | CO-12000-27 | 3.6 | 3.3 | 3.6 | 5.2 |
| 19 | AN-AM | CO-12000-27 | 3.6 | 3.3 | 3.6 | 5.2 |

LINEA SC 132 KV SET SANTA CRUZ -SET MONZÓN

| Nº de Apoyo | Función Apoyo | Denominación Apoyo | Dimensiones (m) | | | | |
|-------------|---------------|--------------------|-----------------|-----|-----|-----|--------|
| | | | “a” | “b” | “c” | “h” | H útil |
| 20 | AL-SU | HAR-2500-27 | 2.8 | 2 | 2.8 | 3 | 24.15 |
| 21 | AN-AM | AGR-6000-18 | 2.8 | 2 | 2.8 | 4.3 | 18.5 |
| 22 | AL-SU | HAR-2500-32 | 2.8 | 2 | 2.8 | 3 | 28.85 |
| 23 | AN-AM | CO-12000-24 | 3.6 | 3.3 | 3.6 | 5.2 | 24.4 |
| 24 | AL-SU | HAR-2500-22 | 2.8 | 2 | 2.8 | 3 | 20.12 |
| 25 | AN-AM | AGR-12000-12 | 3.1 | 2 | 3.1 | 4.3 | 12 |
| 26 | AL-SU | HAR-2500-22 | 2.4 | 2 | 2.4 | 3 | 20.12 |
| 27 | AL-SU | HAR-2500-20 | 3.1 | 2 | 3.1 | 3 | 17.65 |
| 28 | AL-SU | HAR-2500-22 | 2.8 | 2 | 2.8 | 3 | 20.12 |
| 29 | AL-SU | HAR-2500-22 | 2.8 | 2 | 2.8 | 3 | 20.12 |
| 30 | AN-AM | AGR-12000-12 | 3.1 | 2.5 | 3.1 | 4.3 | 12 |
| 31 | ENT | IC-55000-25 | 4.5 | 5.8 | 4.5 | 7.2 | 25 |

Tramo doble circuito Apoyo 32 - Apoyo 59 de LAT SET Santa Cruz IV-SET Armentera

LINEA DC 132 KV SET SANTA CRUZ -SET MONZÓN

| Nº de Apoyo | Función Apoyo | Denominación Apoyo | Dimensiones (m) | | | | |
|-------------|---------------|--------------------|-----------------|-----|-----|-----|--------|
| | | | “a” | “b” | “c” | “h” | H útil |
| 32 | AL-SU | HAR-7000-32 | 2.8 | 4 | 2.8 | 3 | 28.88 |
| 33 | AN-AM | AGR-18000-30 | 3.1 | 4 | 3.1 | 4.3 | 30 |
| 34 | AL-SU | HAR-5000-24 | 2.9 | 4 | 2.9 | 3 | 22.19 |
| 35 | AL-SU | HAR-5000-29 | 2.8 | 4 | 2.8 | 3 | 26.73 |
| 36 | AL-SU | HAR-5000-32 | 2.8 | 4 | 2.8 | 3 | 28.94 |
| 37 | AL-SU | HAR-5000-32 | 2.5 | 4 | 2.5 | 3 | 28.94 |
| 38 | AL-SU | HAR-5000-27 | 2.8 | 4 | 2.8 | 3 | 24.16 |
| 39 | AL-SU | HAR-5000-27 | 2.8 | 4 | 2.8 | 3 | 24.16 |
| 40 | AL-SU | HAR-5000-24 | 2.8 | 4 | 2.8 | 3 | 22.19 |
| 41 | AL-AM | HAR-9000-24 | 2.8 | 4 | 2.8 | 4.3 | 21.72 |
| 42 | AL-SU | HA-4500-23 | 2.8 | 3.4 | 2.8 | 2.7 | 20.87 |
| 43 | AL-SU | HA-4500-23 | 2.8 | 3.4 | 2.8 | 2.7 | 20.87 |
| 44 | AL-SU | HAR-5000-27 | 2.8 | 4 | 2.8 | 3 | 24.16 |
| 45 | AL-SU | HAR-5000-32 | 2.8 | 4 | 2.8 | 3 | 28.94 |
| 46 | AL-SU | HA-3500-28 | 2.8 | 3.4 | 2.8 | 2.7 | 25.53 |
| 47 | AL-AM | HAR-9000-27 | 2.8 | 4 | 2.8 | 4.3 | 24.1 |
| 48 | AL-SU | HAR-5000-32 | 2.5 | 4 | 2.5 | 3 | 28.94 |
| 49 | AL-SU | HAR-5000-24 | 2.8 | 4 | 2.8 | 3 | 22.19 |
| 50 | AL-SU | HA-4500-26 | 2.8 | 3.4 | 2.8 | 2.7 | 23.39 |
| 51 | AL-SU | HA-4500-26 | 2.8 | 3.4 | 2.8 | 2.7 | 23.39 |
| 52 | AL-SU | HA-3000-28 | 2.6 | 3.4 | 2.6 | 2.7 | 25.6 |
| 53 | AL-SU | HA-3000-26 | 2.5 | 3.4 | 2.5 | 2.7 | 23.59 |
| 54 | AN-AM | AGR-18000-10 | 3.1 | 4 | 3.1 | 3.7 | 10 |

LINEA DC 132 KV SET SANTA CRUZ -SET MONZÓN

| Nº de Apoyo | Función Apoyo | Denominación Apoyo | Dimensiones (m) | | | | |
|-------------|---------------|---------------------|-----------------|-----|-----|-----|--------|
| | | | “a” | “b” | “c” | “h” | H útil |
| 55 | AL-AM | HAR-9000-29 | 2.8 | 4 | 2.8 | 4.3 | 26.15 |
| 56 | AL-AM | HAR-9000-18 | 2.8 | 4 | 2.8 | 4.3 | 15.25 |
| 57 | AN-AM | PÓRTICO HAR-9000-15 | 3 | -- | 3 | 0 | 9 |
| 58 | AL-AM | HAR-9000-24 | 2.8 | 4 | 2.8 | 4.3 | 21.72 |
| 59 | ENTR | IC-55000-20 | 4.5 | 5.8 | 4.5 | 7.2 | 20 |

Tramo simple circuito Apoyo 60 - Apoyo 67

LINEA SC 132 KV SET SANTA CRUZ -SET MONZÓN

| Nº de Apoyo | Función Apoyo | Denominación Apoyo | Dimensiones (m) | | | | |
|-------------|---------------|--------------------|-----------------|-----|-----|-----|--------|
| | | | “a” | “b” | “c” | “h” | H útil |
| 60 | AN-AM | HAR-9000-27 | 2.8 | 2 | 2.8 | 4.3 | 24.1 |
| 61 | AL-SU | HAR-2500-36 | 2.5 | 2 | 2.5 | 3 | 33.04 |
| 62 | AL-SU | HAR-2500-36 | 2.8 | 2 | 2.8 | 3 | 33.04 |
| 63 | AL-AM | HAR-9000-34 | 2.8 | 2 | 2.8 | 4.3 | 30.67 |
| 64 | AL-SU | HAR-2500-24 | 3.1 | 2 | 3.1 | 3 | 21.91 |
| 65 | AL-SU | HAR-2500-27 | 2.5 | 2 | 2.5 | 3 | 24.15 |
| 66 | AL-SU | HAR-2500-24 | 2.8 | 2 | 2.8 | 3 | 21.91 |
| 67 | FL | IC-55000-25 | 4.5 | 5.8 | 4.5 | 7.2 | 25 |

Tramo simple circuito Apoyo 71 - Apoyo 73

LINEA SC 132 KV SET SANTA CRUZ -SET MONZÓN

| Nº de Apoyo | Función Apoyo | Denominación Apoyo | Dimensiones (m) | | | | |
|-------------|---------------|--------------------|-----------------|-----|-----|-----|--------|
| | | | “a” | “b” | “c” | “h” | H útil |
| 71 | FL | CO-27000-18 | 3 | 3.3 | 3 | 4.3 | 18.2 |
| 72 | AN-AM | HAR-9000-29 | 2.8 | 2 | 2.8 | 4.3 | 26.15 |
| 73 | FL | CO-27000-27 | 3 | 3.3 | 3 | 4.3 | 27 |

6.3 CONDUCTOR DE FASE Y COMUNICACION

Los conductores de fase a utilizar en la construcción de la línea serán del tipo Aluminio-Acero LA-380 de las siguientes características:

| | |
|---|--------------------------|
| <i>Denominación:</i> | LA-380 (337-AL1/44-ST1A) |
| <i>Sección total (mm²):</i> | 381,5 |
| <i>Diámetro total (mm):</i> | 25,4 |
| <i>Número de hilos de aluminio:</i> | 54 |
| <i>Número de hilos de acero:</i> | 7 |
| <i>Carga de rotura (kg):</i> | 11135 |
| <i>Resistencia eléctrica a 20 °C (Ohm/km):</i> | 0,0857 |
| <i>Peso (kg/m):</i> | 1,276 |
| <i>Coeficiente de dilatación (°C):</i> | 1,93E-5 |
| <i>Módulo de elasticidad (kg/mm²):</i> | 7000 |
| <i>Densidad de corriente (A/mm²):</i> | 1,88 |

Los conductores de tierra a utilizar en la construcción de la línea serán del tipo compuesto OPGW, de las siguientes características:

| | |
|---|---|
| <i>Denominación:</i> | OPGW-48 |
| <i>Diámetro (mm):</i> | 17 |
| <i>Peso (kg/m):</i> | 0,624 |
| <i>Sección (mm²):</i> | 180 |
| <i>Coeficiente de dilatación (°C):</i> | 1,5E-5 |
| <i>Módulo de elasticidad (kg/mm²):</i> | 12000 |
| <i>Carga de rotura (kg):</i> | 8000 |
| <i>Intensidad de cortocircuito (kA):</i> | <i>a definir en el estudio de cortocircuito</i> |
| <i>Tipo de fibra</i> | G-652 |

6.4 CADENAS DE AISLAMIENTO

Las cadenas que componen cada apoyo, y que sostienen al conductor están formadas por diferentes componentes, como son los aisladores y herrajes. En cruces afectados por el artículo 5.3 de seguridad reforzada, las cadenas deberán cumplir lo especificado en el punto d.2.

Cadena de suspensión (“simples”)

Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial, fijadas en el artículo 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T. La configuración elegida es de cadenas simples.

El aislador elegido, y sus características, es:

| | | |
|--|--|---|
|   | MODIFICADO II A PROYECTO LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 132 kV SE SANTA CRUZ – SE MONZÓN Términos municipales de Peralta de Alcofea, Castejón del Puente y Monzón (Huesca) | COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado: 1282-21A VISADO N.º: 1282-21A DETECH 26/4/21 INGENIEROS Y PROYECTOS E-VISADO |
|--|--|---|

| | |
|---|--------|
| Clase: | U120BS |
| Material: | Vidrio |
| Paso (mm): | 146 |
| Diámetro (mm): | 255 |
| Línea de fuga (mm): | 315 |
| Peso (kg): | 3,8 |
| Carga de rotura (kg): | 12000 |
| Nº de elementos por cadena: | 10 |
| Tensión soportada a frecuencia industrial (kV): | 345 |
| Tensión soportada al impulso de un rayo (kV): | 760 |

Las cadenas de aislamiento en suspensión estarán formadas por 10 aisladores de vidrio para 132 kV. El nivel de aislamiento para la cadena de aisladores será:

$$(3.150 / 145) = 21,72 \text{ mm/kV}$$

Valor aceptable para la zona por la que atraviesa la línea para la que se recomienda un nivel de aislamiento de 20 mm/kV como mínimo.

Longitud total de la cadena (aisladores + herrajes) (m): 1,834

Cadena de amarre (“simples”)

Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial, fijadas en el artículo 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T. La configuración elegida es de cadenas simples.

El aislador elegido, y sus características, es:

| | |
|---|--------|
| Clase: | U120BS |
| Material: | Vidrio |
| Paso (mm): | 146 |
| Diámetro (mm): | 255 |
| Línea de fuga (mm): | 315 |
| Peso (Kg): | 3,8 |
| Carga de rotura (Kg): | 12000 |
| Nº de elementos por cadena: | 10 |
| Tensión soportada a frecuencia industrial (kV): | 345 |
| Tensión soportada al impulso de un rayo (kV): | 760 |

El nivel de aislamiento para la cadena de aisladores será:

$$(3.150 / 145) = 21,72 \text{ mm/kV}$$

Valor aceptable para la zona por la que atraviesa la línea para la que se recomienda un nivel de aislamiento de 20 mm/kV como mínimo.

Longitud total de la cadena (aisladores + herrajes) (m): 1,81

Altura del puente en apoyos de amarre (m): 1,81

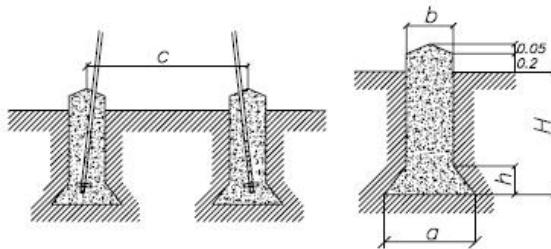
Ángulo de oscilación del puente (º): 30

6.5 CIMENTACIONES

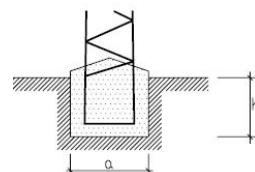
Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa HM-20/B/20/IIa, de una dosificación de 200 Kg/m³ y una resistencia mecánica de 200 Kg/m², del tipo fraccionada en cuatro macizos independientes.

Cada bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 25 cm, formando zócalos, con objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones; dichos zócalos terminarán en punta de diamante para facilitar así mismo la evacuación del agua de lluvia. Para cada cimentación se colocará una capa de 10 cm de espesor de hormigón de limpieza de HM-150

Sus dimensiones serán las facilitadas por el fabricante según el tipo de terreno, definido por el coeficiente de comprensibilidad. Las obtenidas a continuación se han realizado con una tensión admisible del terreno de 3 kg/cm², un módulo de balasto de 12 kg/cm³, un ángulo de arrancamiento del terreno de 30º.



Cimentación tetrablock cuadrada con cueva



Cimentación monoblock

A continuación se muestra una tabla resumen de las cimentaciones de los apoyos de la línea con sus correspondientes medidas.

Tramo simple circuito SET Santa Cruz – Apoyo 31 entronque de LAT SET Santa Cruz IV-SET Armentera

| LINEA SC 132 KV SET SANTA CRUZ -SET MONZÓN | | | | | | | | | |
|--|-------------|----------------------------------|-----------------|------|-----|------|------|-------------------------|-----------------------|
| Nº de Apoyo | Apoyo | Tipo de Cimentación | Dimensiones (m) | | | | | Volumen Excavación (m3) | Volumen Hormigón (m3) |
| | | | a | h | b | H | c | | |
| 2 | CO-27000-21 | Tetrablocke (Cuadrada con cueva) | 1,85 | 0,45 | 1,3 | 3,6 | 5,35 | 25,8 | 27,27 |
| 3 | HAR-2500-22 | Monoblocke | 1,95 | 2,14 | - | - | - | 8,14 | 8,9 |
| 4 | HAR-2500-20 | Monoblocke | 1,84 | 2,11 | - | - | - | 7,14 | 7,82 |
| 5 | HAR-2500-18 | Monoblocke | 1,78 | 2,05 | - | - | - | 6,5 | 7,13 |
| 6 | HAR-9000-18 | Monoblocke | 2,15 | 2,64 | - | - | - | 12,2 | 13,13 |
| 7 | HAR-2500-24 | Monoblocke | 2,04 | 2,15 | - | - | - | 8,95 | 9,78 |
| 8 | HAR-2500-27 | Monoblocke | 2,09 | 2,19 | - | - | - | 9,57 | 10,44 |
| 9 | HAR-2500-27 | Monoblocke | 2,09 | 2,19 | - | - | - | 9,57 | 10,44 |
| 10 | CO-12000-15 | Tetrablocke (Cuadrada con cueva) | 1,25 | 0,25 | 1 | 2,75 | 4,32 | 11,27 | 12,14 |
| 11 | HAR-2500-20 | Monoblocke | 1,84 | 2,11 | - | - | - | 7,14 | 7,82 |
| 12 | HAR-2500-24 | Monoblocke | 2,04 | 2,15 | - | - | - | 8,95 | 9,78 |
| 13 | HAR-2500-22 | Monoblocke | 1,95 | 2,14 | - | - | - | 8,14 | 8,9 |
| 14 | CO-12000-12 | Tetrablocke (Cuadrada con cueva) | 1,3 | 0,25 | 1 | 2,65 | 3,8 | 10,93 | 11,8 |
| 15 | HAR-2500-24 | Monoblocke | 2,04 | 2,15 | - | - | - | 8,95 | 9,78 |
| 16 | HAR-2500-18 | Monoblocke | 1,78 | 2,05 | - | - | - | 6,5 | 7,13 |
| 17 | HAR-2500-20 | Monoblocke | 1,84 | 2,11 | - | - | - | 7,14 | 7,82 |
| 18 | CO-12000-27 | Tetrablocke (Cuadrada con cueva) | 1,35 | 0,3 | 1 | 2,9 | 6,4 | 12,07 | 12,94 |
| 19 | CO-12000-27 | Tetrablocke (Cuadrada con cueva) | 1,35 | 0,3 | 1 | 2,9 | 6,4 | 12,07 | 12,94 |
| 20 | HAR-2500-27 | Monoblocke | 2,09 | 2,19 | - | - | - | 9,57 | 10,44 |
| 21 | AGR-6000-18 | Tetrablocke (Cuadrada con cueva) | 1,45 | 0,45 | 0,9 | 2,15 | 3,65 | 8,04 | 8,74 |
| 22 | HAR-2500-32 | Monoblocke | 2,26 | 2,25 | - | - | - | 11,49 | 12,51 |
| 23 | CO-12000-24 | Tetrablocke (Cuadrada con cueva) | 1,3 | 0,25 | 1 | 2,85 | 5,92 | 11,73 | 12,6 |
| 24 | HAR-2500-22 | Monoblocke | 1,95 | 2,14 | - | - | - | 8,14 | 8,9 |

| | | |
|--|--|--|
|   | MODIFICADO II A PROYECTO LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 132 kV SE SANTA CRUZ – SE MONZÓN Términos municipales de Peralta de Alcofea, Castejón del Puente y Monzón (Huesca) | COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado: 10937 Visado número: VD01282-21A DETECH - 26/4/21 INGENIEROS Y PROYECTOS E-VISADO |
|--|--|--|

| LINEA SC 132 KV SET SANTA CRUZ -SET MONZÓN | | | | | | | | | |
|---|--------------|-----------------------------------|------------------------|----------|----------|----------|----------|--------------------------------|------------------------------|
| Nº de Apoyo | Apoyo | Tipo de Cimentación | Dimensiones (m) | | | | | Volumen Excavación (m3) | Volumen Hormigón (m3) |
| | | | a | h | b | H | c | | |
| 25 | AGR-12000-12 | Tetra bloque (Cuadrada con cueva) | 1,55 | 0,45 | 1 | 2,8 | 2,96 | 12,37 | 13,24 |
| 26 | HAR-2500-22 | Monobloque | 1,95 | 2,14 | - | - | - | 8,14 | 8,9 |
| 27 | HAR-2500-20 | Monobloque | 1,84 | 2,11 | - | - | - | 7,14 | 7,82 |
| 28 | HAR-2500-22 | Monobloque | 1,95 | 2,14 | - | - | - | 8,14 | 8,9 |
| 29 | HAR-2500-22 | Monobloque | 1,95 | 2,14 | - | - | - | 8,14 | 8,9 |
| 30 | AGR-12000-12 | Tetra bloque (Cuadrada con cueva) | 1,55 | 0,45 | 1 | 2,8 | 2,96 | 12,37 | 13,24 |
| 31 | IC-55000-25 | Tetra bloque (Cuadrada con cueva) | 2,6 | 1,2 | 1,4 | 4,15 | 6,97 | 42,9 | 44,6 |

Tramo doble circuito Apoyo 32 - Apoyo 59 de LAT SET Santa Cruz IV - SET Armentera

| LINEA DC 132 KV SET SANTA CRUZ -SET MONZÓN | | | | | | | | | |
|---|--------------|-----------------------------------|------------------------|----------|----------|----------|----------|--------------------------------|------------------------------|
| Nº de Apoyo | Apoyo | Tipo de Cimentación | Dimensiones (m) | | | | | Volumen Excavación (m3) | Volumen Hormigón (m3) |
| | | | a | h | b | H | c | | |
| 32 | HAR-7000-32 | Monobloque | 2,74 | 2,63 | - | - | - | 19,74 | 21,25 |
| 33 | AGR-18000-30 | Tetra bloque (Cuadrada con cueva) | 1,8 | 0,5 | 1,2 | 3,25 | 5,39 | 20,4 | 21,65 |
| 34 | HAR-5000-24 | Monobloque | 2,06 | 2,48 | - | - | - | 10,52 | 11,37 |
| 35 | HAR-5000-29 | Monobloque | 2,24 | 2,54 | - | - | - | 12,74 | 13,75 |
| 36 | HAR-5000-32 | Monobloque | 2,29 | 2,57 | - | - | - | 13,48 | 14,53 |
| 37 | HAR-5000-32 | Monobloque | 2,29 | 2,57 | - | - | - | 13,48 | 14,53 |
| 38 | HAR-5000-27 | Monobloque | 2,13 | 2,51 | - | - | - | 11,39 | 12,29 |
| 39 | HAR-5000-27 | Monobloque | 2,13 | 2,51 | - | - | - | 11,39 | 12,29 |
| 40 | HAR-5000-24 | Monobloque | 2,06 | 2,48 | - | - | - | 10,52 | 11,37 |
| 41 | HAR-9000-24 | Monobloque | 2,45 | 2,75 | - | - | - | 16,51 | 17,71 |
| 42 | HA-4500-23 | Monobloque | 1,97 | 2,43 | - | - | - | 9,43 | 10,21 |
| 43 | HA-4500-23 | Monobloque | 1,97 | 2,43 | - | - | - | 9,43 | 10,21 |
| 44 | HAR-5000-27 | Monobloque | 2,13 | 2,51 | - | - | - | 11,39 | 12,29 |
| 45 | HAR-5000-32 | Monobloque | 2,29 | 2,57 | - | - | - | 13,48 | 14,53 |
| 46 | HA-3500-28 | Monobloque | 2,16 | 2,36 | - | - | - | 11,01 | 11,94 |
| 47 | HAR-9000-27 | Monobloque | 2,54 | 2,79 | - | - | - | 18 | 19,29 |
| 48 | HAR-5000-32 | Monobloque | 2,29 | 2,57 | - | - | - | 13,48 | 14,53 |
| 49 | HAR-5000-24 | Monobloque | 2,06 | 2,48 | - | - | - | 10,52 | 11,37 |
| 50 | HA-4500-26 | Monobloque | 2,09 | 2,45 | - | - | - | 10,7 | 11,58 |
| 51 | HA-4500-26 | Monobloque | 2,09 | 2,45 | - | - | - | 10,7 | 11,58 |
| 52 | HA-3000-28 | Monobloque | 2,15 | 2,27 | - | - | - | 10,49 | 11,42 |

| | | | |
|---|--|--|---|
|  |  | MODIFICADO II A PROYECTO LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 132 kV SE SANTA CRUZ – SE MONZÓN Términos municipales de Peralta de Alcofea, Castejón del Puente y Monzón (Huesca) | COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado: 10937 José Luis Gómez Martínez VISADO N.º: 01282-21A DETECH - 26/4/21 INGENIERIA Y PROYECTOS E-VISADO |
|---|--|--|---|

| LINEA DC 132 KV SET SANTA CRUZ -SET MONZÓN | | | | | | | | | |
|--|---------------------|----------------------------------|-----------------|------|-----|------|------|-------------------------|-----------------------|
| Nº de Apoyo | Apoyo | Tipo de Cimentación | Dimensiones (m) | | | | | Volumen Excavación (m3) | Volumen Hormigón (m3) |
| | | | a | h | b | H | c | | |
| 53 | HA-3000-26 | Monobloque | 2,05 | 2,26 | - | - | - | 9,5 | 10,34 |
| 54 | AGR-18000-10 | Tetrabloque (Cuadrada con cueva) | 1,85 | 0,65 | 1,1 | 3,15 | 2,69 | 17,88 | 18,93 |
| 55 | HAR-9000-29 | Monobloque | 2,6 | 2,82 | - | - | - | 19,06 | 20,42 |
| 56 | HAR-9000-18 | Monobloque | 2,15 | 2,64 | - | - | - | 12,2 | 13,13 |
| 57 | PÓRTICO HAR-9000-15 | Monobloque | 1,25 | 2,57 | - | - | - | 18,06 | 19,68 |
| 58 | HAR-9000-24 | Monobloque | 2,45 | 2,75 | - | - | - | 16,51 | 17,71 |
| 59 | IC-55000-20 | Tetrabloque (Cuadrada con cueva) | 2,55 | 1,15 | 1,4 | 4,1 | 6,14 | 41,58 | 43,28 |

Tramo simple circuito Apoyo 60 - Apoyo 67

| LINEA SC 132 KV SET SANTA CRUZ -SET MONZÓN | | | | | | | | | |
|--|-------------|----------------------------------|-----------------|------|-----|------|------|-------------------------|-----------------------|
| Nº de Apoyo | Apoyo | Tipo de Cimentación | Dimensiones (m) | | | | | Volumen Excavación (m3) | Volumen Hormigón (m3) |
| | | | a | h | b | H | c | | |
| 60 | HAR-9000-27 | Monobloque | 2,54 | 2,79 | - | - | - | 18 | 19,29 |
| 61 | HAR-2500-36 | Monobloque | 2,41 | 2,29 | - | - | - | 13,3 | 14,46 |
| 62 | HAR-2500-36 | Monobloque | 2,41 | 2,29 | - | - | - | 13,3 | 14,46 |
| 63 | HAR-9000-34 | Monobloque | 2,79 | 2,87 | - | - | - | 22,34 | 23,9 |
| 64 | HAR-2500-24 | Monobloque | 2,04 | 2,15 | - | - | - | 8,95 | 9,78 |
| 65 | HAR-2500-27 | Monobloque | 2,09 | 2,19 | - | - | - | 9,57 | 10,44 |
| 66 | HAR-2500-24 | Monobloque | 2,04 | 2,15 | - | - | - | 8,95 | 9,78 |
| 67 | IC-55000-25 | Tetrabloque (Cuadrada con cueva) | 2,6 | 1,2 | 1,4 | 4,15 | 6,97 | 42,9 | 44,6 |

Tramo simple circuito Apoyo 71 - Apoyo 74

| LINEA SC 132 KV SET SANTA CRUZ -SET MONZÓN | | | | | | | | | |
|--|-------------|----------------------------------|-----------------|------|-----|------|------|-------------------------|-----------------------|
| Nº de Apoyo | Apoyo | Tipo de Cimentación | Dimensiones (m) | | | | | Volumen Excavación (m3) | Volumen Hormigón (m3) |
| | | | a | h | b | H | c | | |
| 71 | CO-27000-18 | Tetrabloque (Cuadrada con cueva) | 1,8 | 0,45 | 1,3 | 3,55 | 4,85 | 25,32 | 26,78 |
| 72 | HAR-9000-29 | Monobloque | 2,6 | 2,82 | - | - | - | 19,06 | 20,42 |
| 73 | CO-27000-27 | Tetrabloque (Cuadrada con cueva) | 1,9 | 0,5 | 1,3 | 3,65 | 6,4 | 26,47 | 27,94 |

6.6 SEÑALIZACION

Todos los apoyos irán provistos de una placa de señalización en la que se indicará: el número del apoyo (correlativos), tensión de la Línea (132 kV) y símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa.

En cada apoyo se marcará el número de orden que le corresponda de acuerdo con el criterio de la línea que se haya establecido.

6.7 ZANJAS

Habrá dos tramos subterráneos. Uno de 1.669 m de longitud debido a las reclamaciones realizadas por los vecinos del barrio de la Armentera, en Castejón del Puente, y por el ayuntamiento de Monzón, y otro de 337 m de longitud debido a la existencia de varias líneas aéreas en la entrada de la SE Monzón que imposibilitan hacerlo de otra manera.

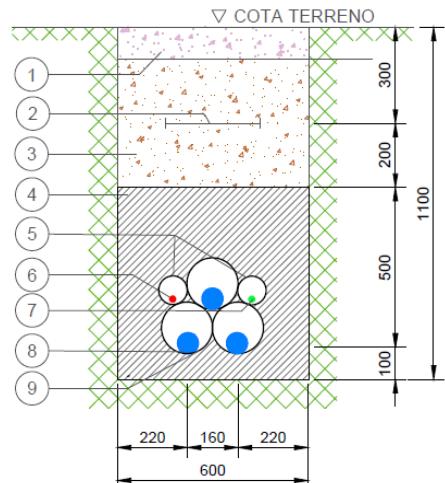
La zanja tendrá una anchura mínima de 0,6 m y 1,1 m de profundidad, en la que se colocarán 3 tubos de 200 mm de diámetro. En otros dos tubos se instalará el cable de tierra de Cu aislado de 120 mm² y 1 cable de FO monomodo. A continuación, se muestra las características del cable de FO.

| | |
|---|--|
| Número de fibras | 48 |
| Diámetro exterior del cable (mm) | ≤ 18 |
| Resistencia a la tracción máxima (daN) | ≥ 1.000 |
| Masa (kg/km) | ≤ 300 |
| Radio de curvatura (mm) | ≤ 300 |
| Disposición de tubos | 4 tubos de 12 fibras |
| Humedad relativa | Mínima: 65% hasta 55°C |
| Margen de Temperatura | -20°C a +90°C |
| Tipos de Fibra (norma de referencia) | Monomodo convencional (ITU-T G.652.D) |

Tabla de características de la FO

En el fondo de la zanja se colocara una solera de limpieza de 0,05 m de espesor de hormigón HM-20, sobre la que se colocarán los tubos dispuestos por planos. Estos tubos se taparán en su totalidad mediante hormigón HM-20.

Finalmente se llenará la zanja con material seleccionado de excavación con tongadas de 20 cm. En toda la extensión de la zanja se colocará una malla de señalización, tal y como se muestra en el siguiente esquema.

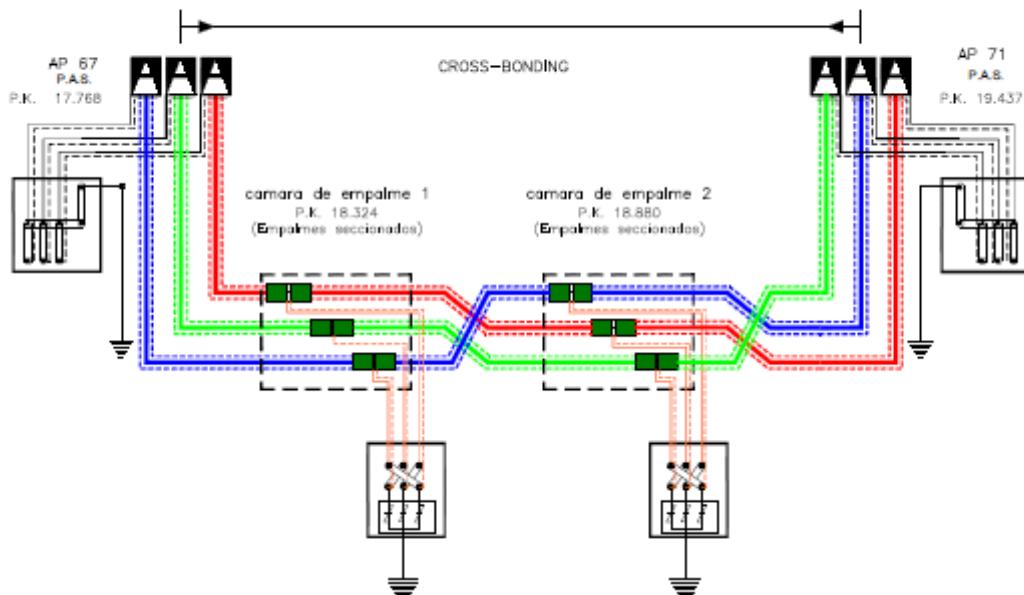


| NÚMERO | DESCRIPCIÓN |
|--------|--|
| 1 | RESTITUCIÓN DE MATERIAL A SIT. INICIAL |
| 2 | MALLA SEÑALIZACIÓN |
| 3 | TIERRA SELECCIONADA DE EXCAVACIÓN |
| 4 | HORMIGON HM-20 |
| 5 | 2 TUBOS DE PE-A.D. DOBLE PARED CORRUGADO DE 90mmØ |
| 6 | CABLE DE ENLACE DE TIERRA |
| 7 | CABLE FIBRA ÓPTICA |
| 8 | LINEA DE M.T. CABLES UNIPOLARES |
| 9 | 3 TUBOS DE PE-A.D. DOBLE PARED CORRUGADO DE Ø200mm |

Sección tipo zanja

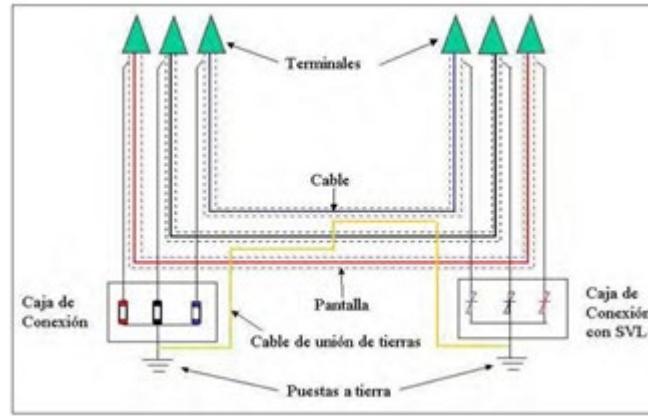
Para el tramo subterráneo, se considera que debido a la longitud existente entre ambos extremos (1669 metros), se establece la conexión de las pantallas “cross bonding” y se colocarán 2 empalmes entre medio donde se realizará el cruce de fases. Se colocará un cable de cobre de puesta a tierra. A continuación se muestra un esquema de conexionado.

Esquema de Conexión Cross Bonding Seccionado



Esquema de conexión

Para la conexión en la SET Monzón, se considera que debido a la escasa longitud existente entre ambos extremos (337 metros) y la no existencia de empalmes entre medio se establece la conexión de las pantallas del cable de potencia en un solo extremo “single point”. Se colocará un cable de cobre equipotencial de continuidad de tierra de sección igual o superior a la de la pantalla. A continuación se muestra un esquema de conexionado.



Esquema de conexión

En el momento de la realización de este proyecto se desconoce los valores de cortocircuito en los puntos de conexión en la subestación. Se incluirá los elementos necesarios para su instalación tanto para la bajante por el apoyo como el tendido a lo largo de toda la canalización enterrada y la caja de pantalla de pat y la caja de conexión con descargadores.

Caja de pantalla de pat

Se instalarán cajas de puesta a tierra para alojar las conexiones de las pantallas de los conductores. Las cajas de conexión de pantallas serán trifásicas y dispondrán de una envolvente preparada para alojar las conexiones de las pantallas, los cables de conexión a tierra y los limitadores de tensión asociados.

Serán accesibles mediante útil específico o llave para permitir la realización de los ensayos de puesta en servicio y de mantenimiento periódico del sistema de cable. Para facilitar estas operaciones, no contendrán ningún tipo de rellenos y las conexiones de las pantallas de los cables entre sí y con la red de tierras local se realizarán con pletinas desmontables. Las envolventes estarán fabricadas en acero galvanizado o acero inoxidable y serán capaces de contener los efectos de fallo térmico o eléctrico de cualquiera de los elementos alojados en ellas sin que se produzcan daños a elementos externos vecinos. Además deberán estar conectadas siempre a tierra por medio de una conexión independiente de la puesta a tierra de los elementos contenidos en su interior.

Estarán provistas de una pantalla aislante y transparente que evite contactos accidentales a elementos en tensión cuando la caja esté abierta, de forma que tenga un grado de protección IP55 con la tapa abierta. En sitio visible, dispondrán de una etiqueta que muestre la línea a la que pertenecen y el esquema de conexión y, en su exterior, estarán identificadas mediante el símbolo normalizado de peligro tensión según el RD 485/1997.

Al apoyo nº 67, 71 y 73 llega un circuito simplex con conductor LA-380. En estos apoyos se realizará una conversión aéreo-subterránea.

Las características del conductor subterráneo serán XLPE 3x(1x630)) mm² 132/145 kV AI + H120

Conductor aislado 132/145 kV - 1x630mm²



Um = 145 kV

| Secciones mm ² | Diámetro exterior mm | Peso (kg/km) | Rdc a 20°C Resistencia conductor (Ω/km) | Rac a 90°C Resistencia conductor (Ω/km) | Capacidad (pF/km) | Directamente enterrados | CORRIENTE ADMISIBLE (A) a tierra en un punto | | | CORRIENTE ADMISIBLE (A) a tierra en ambos extremos | | | |
|---------------------------|----------------------|--------------|--|--|-------------------|-------------------------|--|--|--|--|--|--|-------|
| | | | | | | | Enterrados en tubos | Al aire (tresbollillo) Expostos a radiación solar (*) | Al aire (en plano) Expostos a radiación solar (*) | Enterrados en tubos | Al aire (tresbollillo) Expostos a radiación solar (*) | Al aire (en plano) Expostos a radiación solar (*) | |
| 240 | 63 | 2,9 | 0,1250 | 0,1609 | 0,17 | 406 | 418 | 441 | 454 | 388 | 364 | 427 | 436 |
| 300 | 66 | 3,3 | 0,1000 | 0,1290 | 0,18 | 458 | 472 | 503 | 517 | 433 | 400 | 484 | 492 |
| 400 | 69 | 3,7 | 0,0778 | 0,1008 | 0,20 | 522 | 540 | 583 | 599 | 486 | 442 | 555 | 562 |
| 500 | 74,5 | 5,2 | 0,0605 | 0,0789 | 0,21 | 595 | 616 | 674 | 691 | 547 | 488 | 636 | 641 |
| 630 | 77,5 | 5,8 | 0,0469 | 0,0617 | 0,23 | 677 | 705 | 783 | 800 | 611 | 534 | 728 | 729 |
| 800 | 82,5 | 6,7 | 0,0367 | 0,0495 | 0,25 | 762 | 796 | 895 | 913 | 675 | 583 | 822 | 819 |
| 1.000 | 89 | 7,9 | 0,0291 | 0,0404 | 0,27 | 849 | 892 | 1.020 | 1.036 | 738 | 630 | 922 | 912 |
| 1.200 | 95 | 8,8 | 0,0247 | 0,0353 | 0,28 | 908 | 957 | 1.103 | 1.116 | 773 | 662 | 983 | 968 |
| 1.600 | 100,3 | 10,4 | 0,0186 | 0,0241 | 0,31 | 1.090 | 1.189 | 1.362 | 1.305 | 853 | 706 | 1.134 | 1.040 |
| 2.000 | 107,5 | 12,2 | 0,0149 | 0,0195 | 0,33 | 1.205 | 1.322 | 1.548 | 1.535 | 906 | 751 | 1.247 | 1.190 |

(*) Sin exposición a la radiación solar directa, se considera la corriente un 20 % más elevada.

Catálogo de cables

Las características de la conversión aéreo-subterránea serán las siguientes:

En la conversión de la línea aérea en subterránea se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- En el tramo de subida hasta la línea aérea, el cable subterráneo irá protegido dentro de un tubo o bandeja cerrada de acero galvanizado o de material aislante con un grado de protección contra daños mecánicos no inferior a IK10 según la norma UNE EN50102. Sobresaldrá 2,5 m por encima del nivel del terreno. Su diámetro será como mínimo 1,5 veces el diámetro aparente del torno de cables unipolares.
- Las dimensiones de la bandeja serán de 4,5 x 1,5 veces el diámetro de un cable unipolar.
- Deberán instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos. Los terminales de tierra de éstos se conectarán directamente a las pantallas metálicas de los cables y entre sí, mediante una conexión lo más corta posible y sin curvas pronunciadas.
- Se utilizarán terminales Raychem para la salida de la línea subterránea.

Terminales

Los terminales de exterior serán de composite y para la tensión nominal de 132 kV. Estos terminales tienen el aislador de composite cementada a una base metálica de fundición que a su vez está soportada por una placa metálica. En el extremo superior, el arranque del conector está protegido por una pantalla contra las descargas parciales.

Se emplea un cono deflector elástico preformado para el control del campo en la terminación del cable, que queda instalado dentro del aislador. El aislador se rellena de aceite de silicona, que no requiere un control de la presión del mismo. Junto a los terminales de exterior se colocarán autoválvulas.

La conexión de los conductores a su conector se hace por manguitos de conexión a presión. La conexión está diseñada para resistir los esfuerzos térmicos y electromecánicos durante su funcionamiento normal y en cortocircuito. La pantalla se conecta a la base metálica, de donde se deriva la conexión a tierra.

| | | |
|--|--|---|
|   | <p>MODIFICADO II A PROYECTO LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 132 kV SE SANTA CRUZ – SE MONZÓN Términos municipales de Peralta de Alcofea, Castejón del Puente y Monzón (Huesca)</p> | <p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado: 10937 JOSÉ MIGUEL CALVO GARCÍA VISADO N.º: VD01282-21A DETECH - 26/4/21 INGENIERIA Y PROYECTOS E-VISADO</p> |
|--|--|---|

El nivel de aislamiento exigido para los terminales será el indicado:

Tensión Nominal Red (U):.....132 kV

Tensión Nominal Cable (Uo/U):132/145 kV

Tensión máxima:145 kV

Tensión soportada impulsos tipo rayo:650 kV

Autoválvulas

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.

La autoválvula será de óxido de zinc como elemento activo y con contador de descargas.

Las características exigidas serán las siguientes:

Tensión Nominal Red (U):.....132 kV

Tensión máxima:145 kV

Tensión soportada impulsos tipo rayo:650 kV

Corriente de descarga nominal:10 kA

Arquetas

Al tratarse de una instalación en la que los cables van entubados en todo su recorrido, en los cambios de dirección se colocarán arquetas de ayuda para facilitar el tendido del cable. Las paredes de estas arquetas deberán entibarse de modo que no se produzcan desprendimientos que puedan perjudicar los trabajos de tendido del cable, y dispondrán de una solera de hormigón de 10 cm de espesor.

Una vez que se hayan tendido los cables se dará continuidad a las canalizaciones en las arquetas, y se recubrirán de una capa de hormigón de forma que quede al mismo nivel que el resto de la zanja. Se plantean 2 arquetas para el tendido y se propone de 3m x 3m de área. La dimensión vendrá determinada por el radio de giro que indique el fabricante.

Todos los apoyos irán provistos de una placa de señalización en la que se indicará: el número del apoyo (correlativos), tensión de la Línea (132 kV) y símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa.

En cada apoyo se marcará el número de orden que le corresponda de acuerdo con el criterio de la línea que se haya establecido.

| | | |
|--|--|--|
|   | MODIFICADO II A PROYECTO LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 132 kV SE SANTA CRUZ – SE MONZÓN Términos municipales de Peralta de Alcofea, Castejón del Puente y Monzón (Huesca) | COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado: 10937 VISADO N.º: FVWD2JYIM2DATXSW DETECH - 26/4/21 INGENIERIA Y PROYECTOS E-VISADO |
|--|--|--|

7 CRUZAMIENTOS

CRUZAMIENTO NÚMERO 1

El cruce se efectúa sobre la vía de servicio de la CHE, denominada CHE-1413, entre los apoyos 2 y 3.

El conductor es del tipo LA-380 con una carga de rotura superior a 8000 Kg. (artículo 2.1 de la ITC07 del R.L.A.T.).

Según indicaciones de la CHE, se tiene que cumplir 1.5 veces la altura del apoyo. La altura del apoyo nº2 es de 32.1 m; por lo que la distancia deberá ser de $1.5 \times 32.1 \text{ m} = 48.15 \text{ m}$.

Se cumple la distancia mínima de seguridad desde los conductores, con la máxima flecha prevista, hasta la vía de servicio. Dicha distancia tiene un valor real en las condiciones más desfavorables de 13.46 m, superior al calculado por la fórmula.

Según el RLAT

$$D = D_{add} + D_{el} = 6,3 + 1,20 = 7,5$$

PARALELISMO NÚMERO 1

Entre los apoyos 6 al 14 de la traza de la línea, existe un paralelismo con la tubería de la CHE.

Según indicaciones de la CHE, se tiene que dejar el espacio mínimo necesario para mantenimiento de 15 m.

Se cumple el espacio mínimo de mantenimiento de 15 m. Dicha distancia tiene un valor real en las condiciones más desfavorables de 28,65 m en el apoyo 7, y de 37,34 en el apoyo 11.

CRUZAMIENTO NÚMERO 2

El cruce se efectúa sobre el Canal de Terreu, Vía de servicio CHE-1413 entre los apoyos 18 y 19.

Se cumple la distancia mínima de seguridad desde los conductores, con la máxima flecha prevista, hasta el curso del agua. Dicha distancia tiene un valor real en las condiciones más desfavorables de 18.06 m, superior al calculado por la fórmula (artículo 5.5 de la ITC07 del R.L.A.T.).

Según el RLAT

$$D = D_{add} + D_{el} = 5,3 + 1,20 = 6,5$$

Y según la Ley de Aguas, en cauces no navegables la altura es $7 \text{ m} + 0.01 \text{ por (kV de la línea)}$.

Por lo tanto serían $8.32 \text{ m} < 18.06 \text{ m}$

El apoyo N°18 es el más cercano al arroyo y se encuentra situado a 95.33 m, fuera del dominio público hidráulico establecido de 5 m

Carretera CHE-1413

Según indicaciones de la CHE, se tiene que cumplir 1.5 veces la altura del apoyo. La altura del apoyo nº18 es de 39m; por lo que la distancia deberá ser de $1.5 \times 39 \text{ m} = 58.5 \text{ m}$. Hay una distancia de 98.23 m.

Según indicaciones de la CHE, tiene que haber una distancia de seguridad de 15m. En el plano de ortofoto se observa una distancia mínima al apoyo nº 18 de 98.23 m.

| | | |
|--|--|--|
|   | <p>MODIFICADO II A PROYECTO LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 132 kV SE SANTA CRUZ – SE MONZÓN Términos municipales de Peralta de Alcofea, Castejón del Puente y Monzón (Huesca)</p> | <p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado: 10937 José Luis Gómez Martínez VISADO N.º: 01282-21A DETECH - 26/4/21 INGENIERIA Y PROYECTOS E-VISADO</p> |
|--|--|--|

CRUZAMIENTO NÚMERO 3

El cruce se efectúa sobre el Barranco de los Hoyos, entre los apoyos 25 y 26.

El conductor es del tipo LA-380 con una carga de rotura superior a 8000 Kg. (artículo 2.1 de la ITC07 del R.L.A.T.).

Se cumple la distancia mínima de seguridad desde los conductores, con la máxima flecha prevista, hasta el curso del agua. Dicha distancia tiene un valor real en las condiciones más desfavorables de 10.96 m, superior al calculado por la fórmula (artículo 5.5 de la ITC07 del R.L.A.T.).

Según el RLAT

$$D = D_{add} + D_{el} = 5,3 + 1,20 = 6,5$$

Y según la Ley de Aguas, en cauces no navegables la altura es 7 m + 0.01 por kV de la línea. Por lo tanto serían 8.32m < 10.96 m.

El apoyo N°25 es el más cercano al arroyo y se encuentra situado a 22.77 m, fuera del dominio público hidráulico establecido de 5 m.

CRUZAMIENTO NÚMERO 4

Se realizan un doble cruce sobre el Barranco Fondo, entre los apoyos 35 y 36.

El conductor es del tipo LA-380 con una carga de rotura superior a 8000 Kg. (artículo 2.1 de la ITC07 del R.L.A.T.).

Se cumple la distancia mínima de seguridad desde los conductores, con la máxima flecha prevista, hasta el curso del agua. Dicha distancia tiene un valor real en las condiciones más desfavorables de 21.59 y 19.73 m, superior al calculado por la fórmula (artículo 5.5 de la ITC07 del R.L.A.T.).

Según el RLAT

$$D = D_{add} + D_{el} = 5,3 + 1,20 = 6,5$$

Y según la Ley de Aguas, en cauces no navegables la altura es 7 m + 0.01 por (kV de la línea). Por lo tanto serían 8.32m < 19.32 m

El apoyo N°35 y N°36 se encuentran situados a 33.08 m y 116.94 m, fuera del dominio público hidráulico establecido de 5 m.

CRUZAMIENTO NÚMERO 5

Se realizan un cruce sobre el Canal CHE, entre los apoyos 41 y 42.

El conductor es del tipo LA-380 con una carga de rotura superior a 8000 Kg. (artículo 2.1 de la ITC07 del R.L.A.T.).

Se cumple la distancia mínima de seguridad desde los conductores, con la máxima flecha prevista, hasta el curso del agua. Dicha distancia tiene un valor real en las condiciones más desfavorables 14,78 m, superior al calculado por la fórmula (artículo 5.5 de la ITC07 del R.L.A.T.).

Según el RLAT

$$D = D_{add} + D_{el} = 5,3 + 1,20 = 6,5$$

Y según la Ley de Aguas, en cauces no navegables la altura es 7 m + 0.01 por (kV de la línea). Por lo tanto serían 8,32m < 14,78 m

| | | |
|--|--|--|
|   | MODIFICADO II A PROYECTO LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 132 kV SE SANTA CRUZ – SE MONZÓN Términos municipales de Peralta de Alcofea, Castejón del Puente y Monzón (Huesca) | COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado: 12937 JOSÉ ANTONIO GARCÍA VISADO N.º: 01282-21A DETECH - 26/4/21 INGENIEROS Y PROYECTOS E-VISADO |
|--|--|--|

El apoyo Nº42 más cercano al canal se encuentra situado a 62,05 m, fuera del dominio público hidráulico establecido de 5 m.

CRUZAMIENTO NÚMERO 6

Se efectúa un doble cruce sobre el Barranco del Clamor, entre los apoyos 44, 45 y 46.

El conductor es del tipo LA-380 con una carga de rotura superior a 8000 Kg. (artículo 2.1 de la ITC07 del R.L.A.T.).

Se cumple la distancia mínima de seguridad desde los conductores, con la máxima flecha prevista, hasta el curso del agua. Dicha distancia tiene un valor real en las condiciones más desfavorables de 13.26 m (vano 44-45) y 15.98m (vano 45-46), superior al calculado por la fórmula (artículo 5.5 de la ITC07 del R.L.A.T.).

Según el RLAT

$$D = D_{add} + D_{el} = 5,3 + 1,20 = 6,5$$

Y según la Ley de Aguas, en cauces no navegables la altura es 7 m + 0.01 por (kV de la línea). Por lo tanto serían 8.32m<13.26m

El apoyo Nº45 es el más cercano al arroyo en el vano 44-45 y se encuentra situado a 143.36 m, fuera del dominio público hidráulico establecido de 5 m.

El apoyo Nº45 es el más cercano al arroyo en el vano 45-46 y se encuentra situado a 136.87 m, fuera del dominio público hidráulico establecido de 5 m.

CRUZAMIENTO NÚMERO 7

El cruce se efectúa sobre el río Cinca, entre los apoyos 71 y 72.

El conductor es del tipo LA-380 con una carga de rotura superior a 8000 Kg. (artículo 2.1 de la ITC07 del R.L.A.T.).

Se cumple la distancia mínima de seguridad desde los conductores, con la máxima flecha prevista, hasta el curso del agua. Dicha distancia tiene un valor real en las condiciones más desfavorables de 43.81 m, superior al calculado por la fórmula (artículo 5.11 de la ITC07 del R.L.A.T.).

La distancia mínima entre los conductores y la superficie del agua, para el máximo nivel que pudiera alcanzar ésta, viene dada por la fórmula:

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

siendo G el gálibo.

Los valores de Del se indican en la tabla 15 del reglamento en función de la tensión más elevada de la línea. Para líneas de 132 kV de tensión nominal y con gálibo no definido, la distancia mínima según el Reglamento debe ser de (4,7 +3+1,2)= 8,9 metros.

El apoyo Nº71 es el más cercano al arroyo y se encuentra situado a 64.07 m.

| | | |
|--|--|---|
|   | <p>MODIFICADO II A PROYECTO LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 132 kV SE SANTA CRUZ – SE MONZÓN Términos municipales de Peralta de Alcofea, Castejón del Puente y Monzón (Huesca)</p> | <p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado: 1.937 José Luis Ovelleiro Medina VISADO N.º: FVWD2JYIM2DATXSW verificable en https://coiiaj.e-gestion.es DETECH. 26/4/21 INGENIERÍA Y PROYECTOS INNOVADORES E-VISADO</p> |
|--|--|---|

8 CONCLUSIONES

Con lo expuesto y con los planos y documentos que se adjuntan consideramos suficientemente descrita la instalación de la línea eléctrica de simple circuito de 132 kV SE Santa Cruz 132/30 kV – SE Monzón, y las posibles afecciones sobre bienes gestionados por la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Marzo 2021



José Luis Ovelleiro Medina.
Ingeniero Industrial.
Colegiado nº. 1.937

Al Servicio de la Empresa:
Ingeniería y Proyectos Innovadores
B-50996719



DOCUMENTO 02. PLANOS



MODIFICADO II A PROYECTO
LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 132 KV
SE SANTA CRUZ – SE MONZÓN
Términos municipales de Peralta de Alcofea,
Castejón del Puente y Monzón (Huesca)

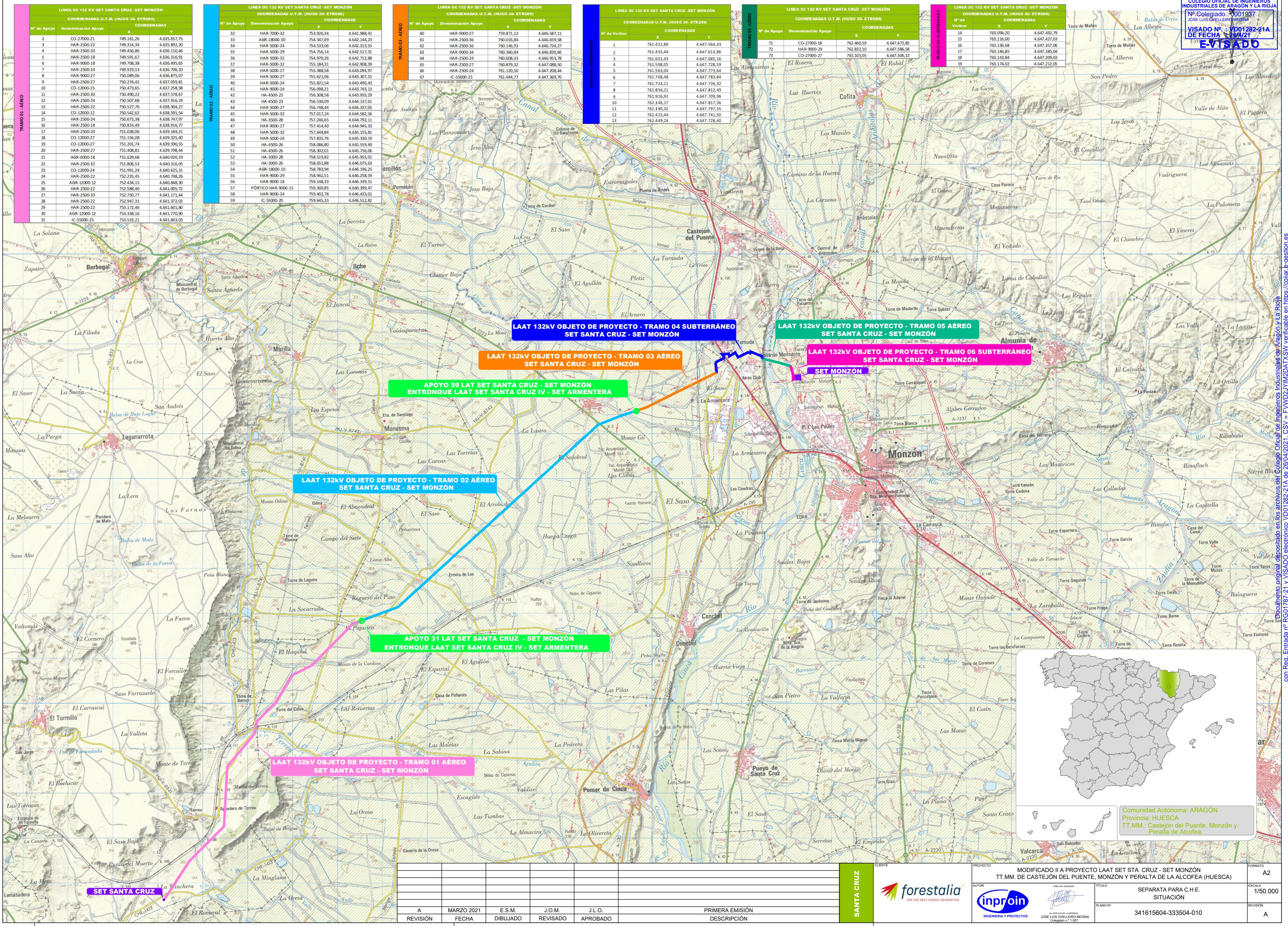


ÍNDICE DOCUMENTO 02. PLANOS

01. SITUACIÓN

02. PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA Y ORTOFOTO

03. PLANTA PERFIL





| REVISIÓN | FECHA | DIBUJADO | REVISADO | APROBADO | DESCRIPCIÓN |
|----------|------------|----------|----------|----------|-----------------|
| A | MARZO 2021 | E.S.M. | J.O.M. | J.L.O. | PRIMERA EMISIÓN |

SANTA CRUZ

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

inproin
INGENIERIA Y PROYECTOS

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

CLIENTE
MODIFICADO II A PROYECTO LAAT SET STA. CRUZ - SET MONZÓN
TT.MM. DE CASTEJÓN DEL PUENTE, MONZÓN Y PERALTA DE LA ALCOFEA (HUESCA)

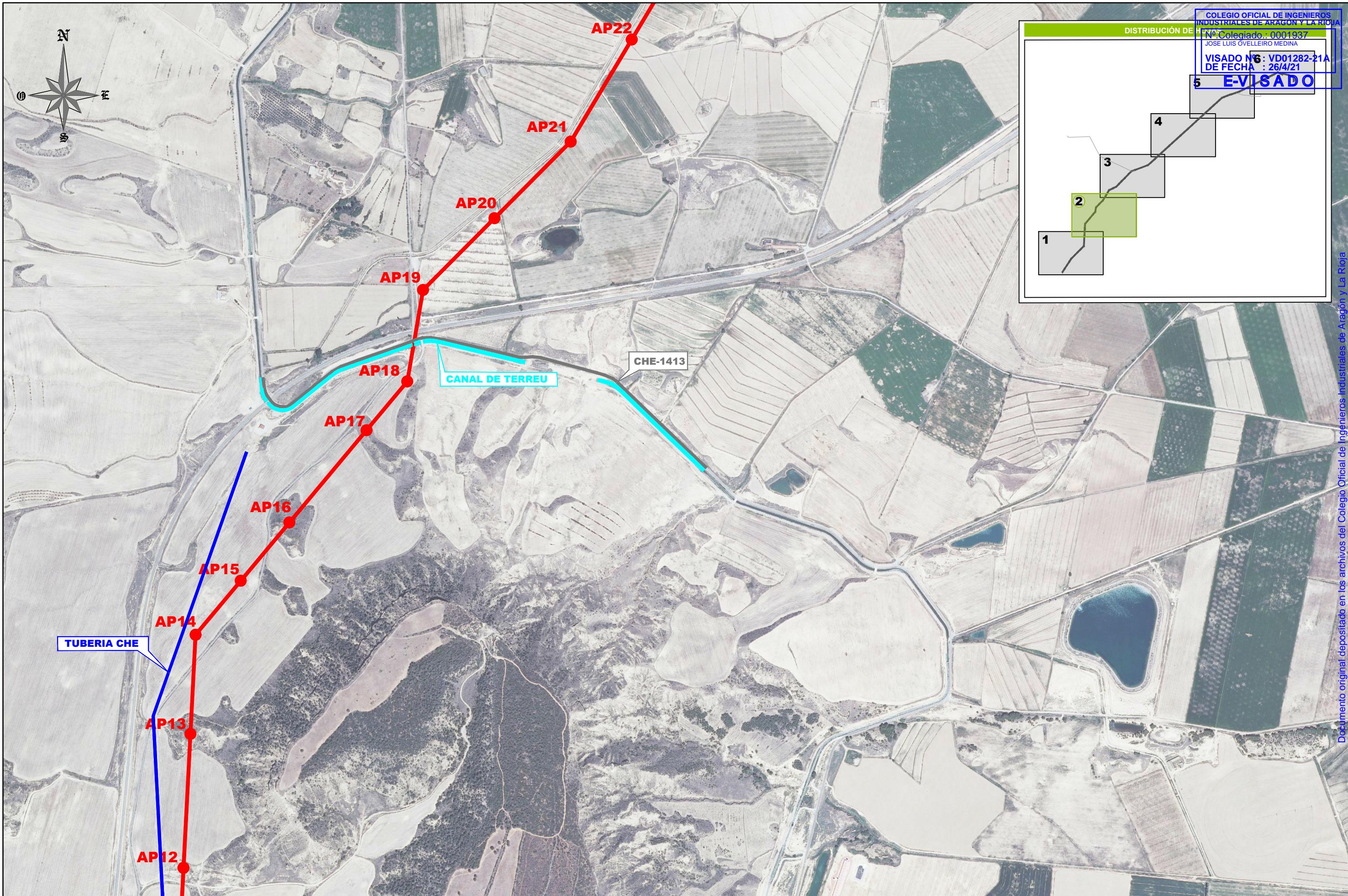
FORMATO
A2

PROYECTO
AUTOR
FIRMA DEL INGENIERO
TÍTULO
SEPARATA PARA C.H.E.
PLANTA SOBRE ORTOFOTO

ESCALA
1/10.000

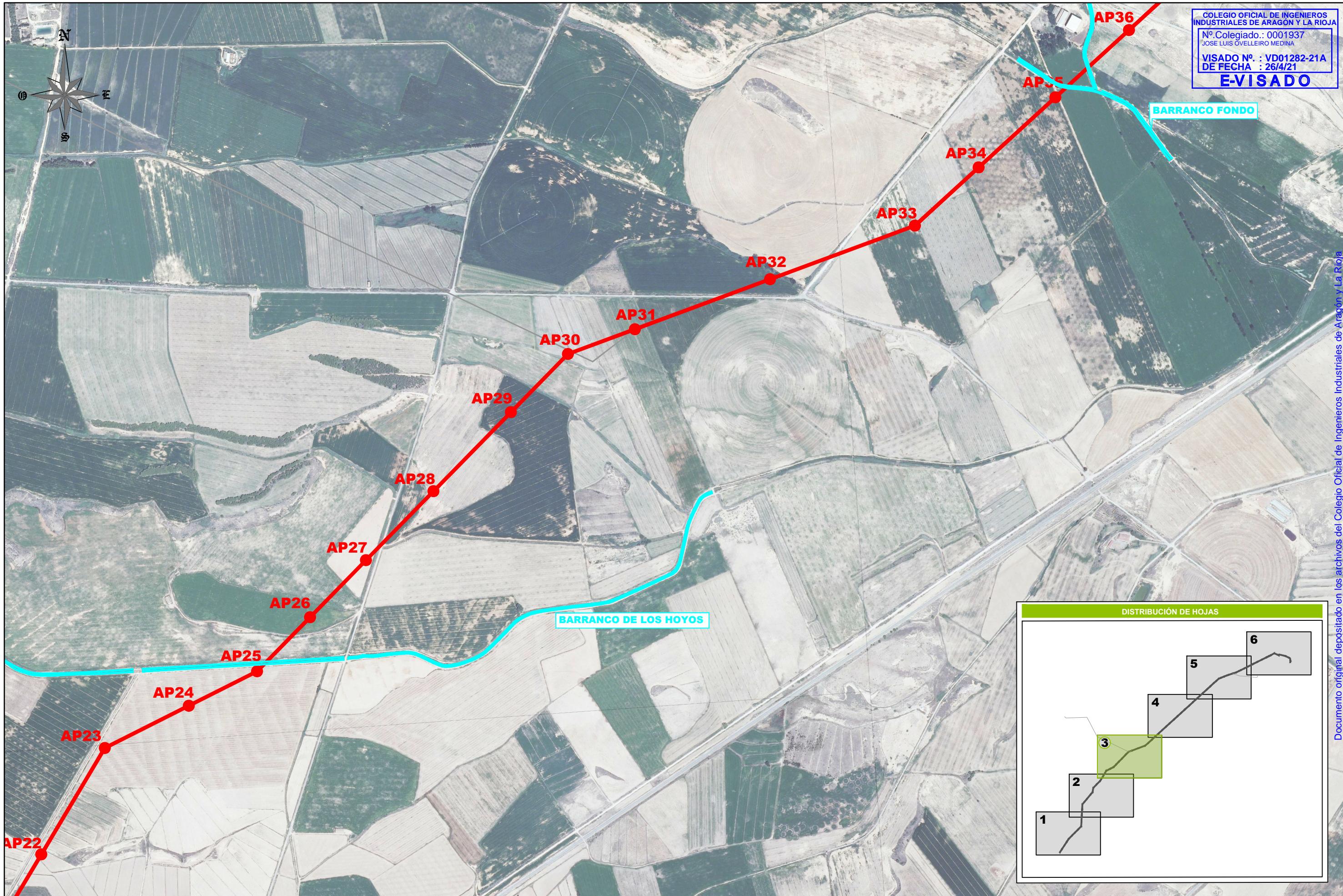
PLANO N.º
341615604-333504-419.01

REVISIÓN
A

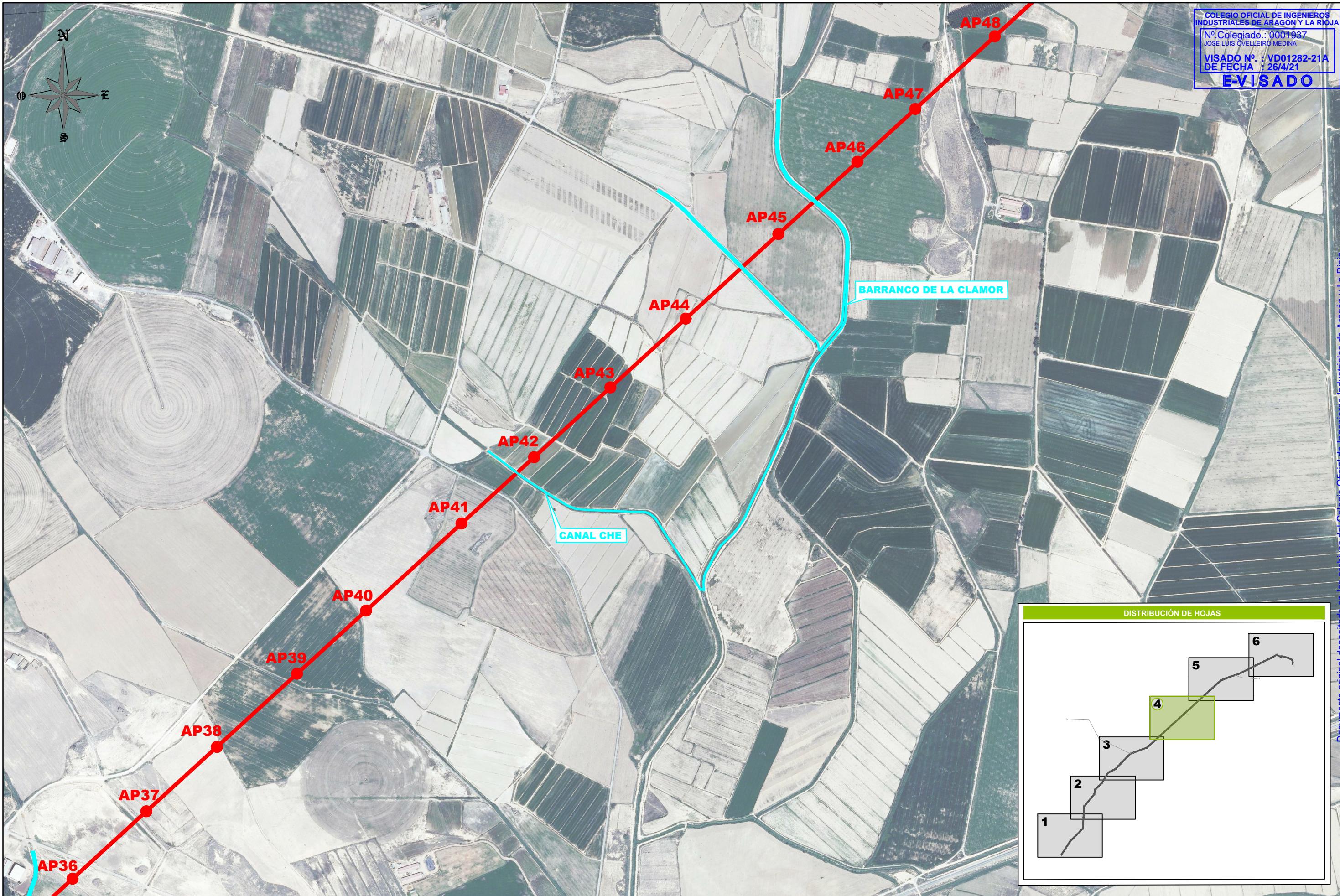


| REVISIÓN | FECHA | DIBUJADO | REVISADO | APROBADO | PRIMERA EMISIÓN | DESCRIPCIÓN |
|----------|------------|----------|----------|----------|-----------------|-------------|
| A | MARZO 2021 | E.S.M. | J.O.M. | J.L.O. | | |

| | | | | | |
|---|--|-------------------------|--|----------|----------|
| SANTA CRUZ |  for the next energy generation | PROYECTO | MODIFICADO II A PROYECTO LAAT SET STA. CRUZ - SET MONZÓN | | FORMATO |
| | | | TT.MM. DE CASTEJÓN DEL PUENTE, MONZÓN Y PERALTA DE LA ALCOFEA (HUESCA) | | |
| AUTOR | FIRMA DEL INGENIERO | TÍTULO | SEPARATA PARA C.H.E. | ESCALA | 1/10.000 |
|  INGENIERIA Y PROYECTOS |  JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937 | PLANO N° | PLANTA SOBRE ORTOFOTO | | |
| | | 341615604-333504-419.02 | | REVISIÓN | A |

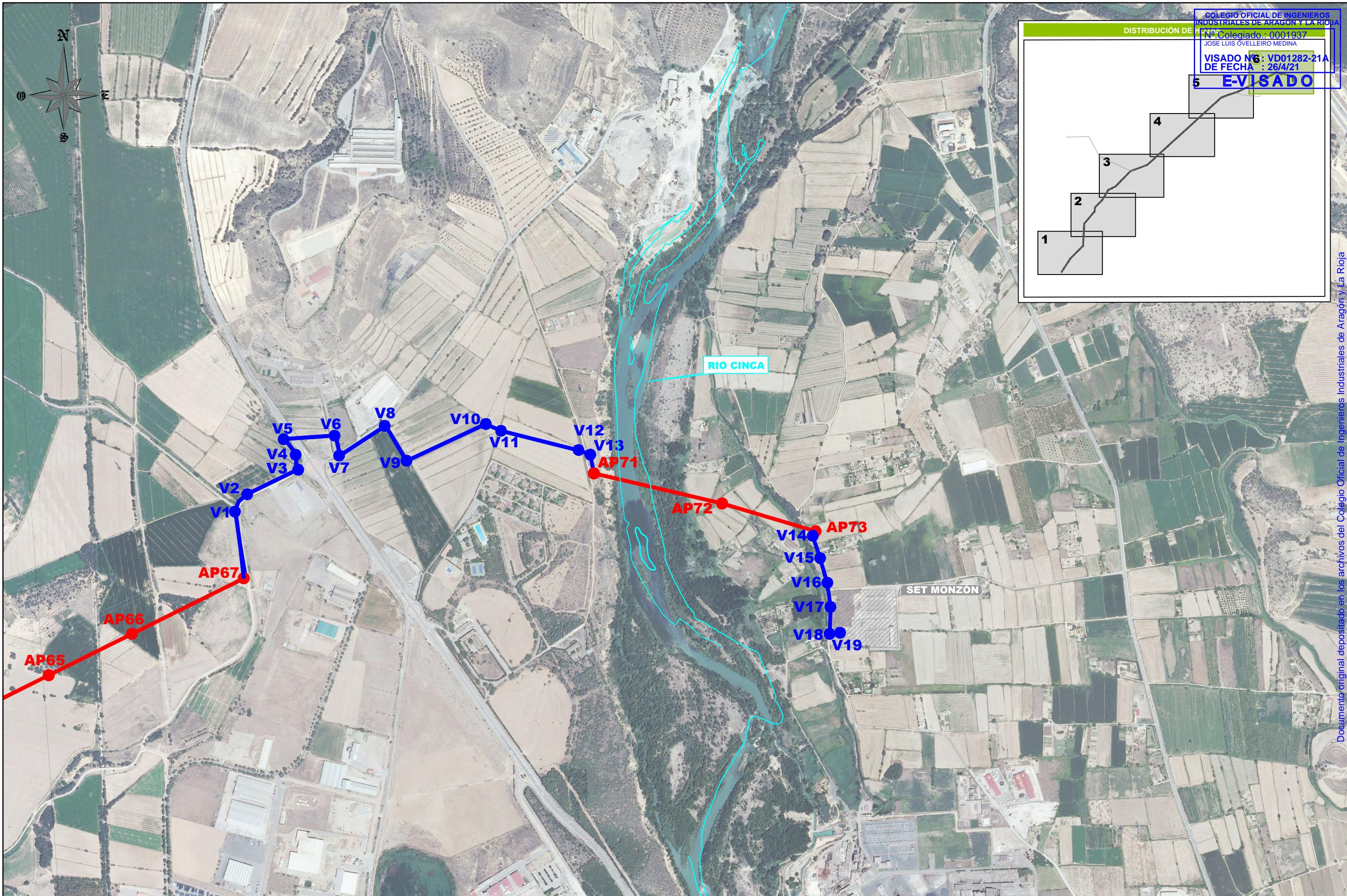


| | | | | | | | | |
|----------|------------|----------|----------|----------|-----------------|--|--|----------|
| | | | | | | CLIENTE | PROYECTO | FORMATO |
| | | | | | |  | MODIFICADO II A PROYECTO LAAT SET STA. CRUZ - SET MONZÓN TT.MM. DE CASTEJÓN DEL PUENTE, MONZÓN Y PERALTA DE LA ALCOFEA (HUESCA) | A2 |
| | | | | | | AUTOR | TÍTULO | ESCALA |
| | | | | | |  | SEPARATA PARA C.H.E. PLANTA SOBRE ORTOFOTO | 1/10.000 |
| A | MARZO 2021 | E.S.M. | J.O.M. | J.L.O. | PRIMERA EMISIÓN | FIRMA DEL INGENIERO  | PLANO N° | REVISIÓN |
| REVISIÓN | FECHA | DIBUJADO | REVISADO | APROBADO | DESCRIPCIÓN | JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937 | 341615604-333504-419.03 | A |



| | | | | | | CLIENTE | PROYECTO | FORMATO |
|----------|------------|----------|----------|----------|-----------------|---|---|---|
| | | | | | |  forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION | MODIFICADO II A PROYECTO LAAT SET STA. CRUZ - SET MONZÓN TT.MM. DE CASTEJÓN DEL PUENTE, MONZÓN Y PERALTA DE LA ALCOFEA (HUESCA) | A2 |
| | | | | | | AUTOR | FIRMA DEL INGENIERO  inproin INGENIERIA Y PROYECTOS | TÍTULO SEPARATA PARA C.H.E. PLANTA SOBRE ORTOFOTO |
| | | | | | | |  | ESCALA 1/10.000 |
| A | MARZO 2021 | E.S.M. | J.O.M. | J.L.O. | PRIMERA EMISIÓN | | | PLANO N° 341615604-333504-419.04 |
| REVISIÓN | FECHA | DIBUJADO | REVISADO | APROBADO | DESCRIPCIÓN | | | REVISIÓN A |

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLOIRO MEDINA
VISADO N° : VD01282-21A
DE FECHA : 26/4/21
EVISADO



| REVISIÓN | FECHA | DIBUJADO | REVISADO | APROBADO | DESCRIPCIÓN |
|----------|------------|----------|----------|----------|-----------------|
| A | MARZO 2021 | E.S.M. | J.O.M. | J.L.O. | PRIMERA EMISIÓN |

SANTA CRUZ

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

ingeniería y proyectos

inproin
INGENIERÍA Y PROYECTOS

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

CLIENTE

PROYECTO

MODIFICADO II A PROYECTO LAAT SET STA. CRUZ - SET MONZÓN
TT.MM. DE CASTEJÓN DEL PUENTE, MONZÓN Y PERALTA DE LA ALCOFEA (HUESCA)

FORMATO

A2

AUTOR

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO

SEPARATA PARA C.H.E.
PLANTA SOBRE ORTOFOTO

ESCALA

1/10.000

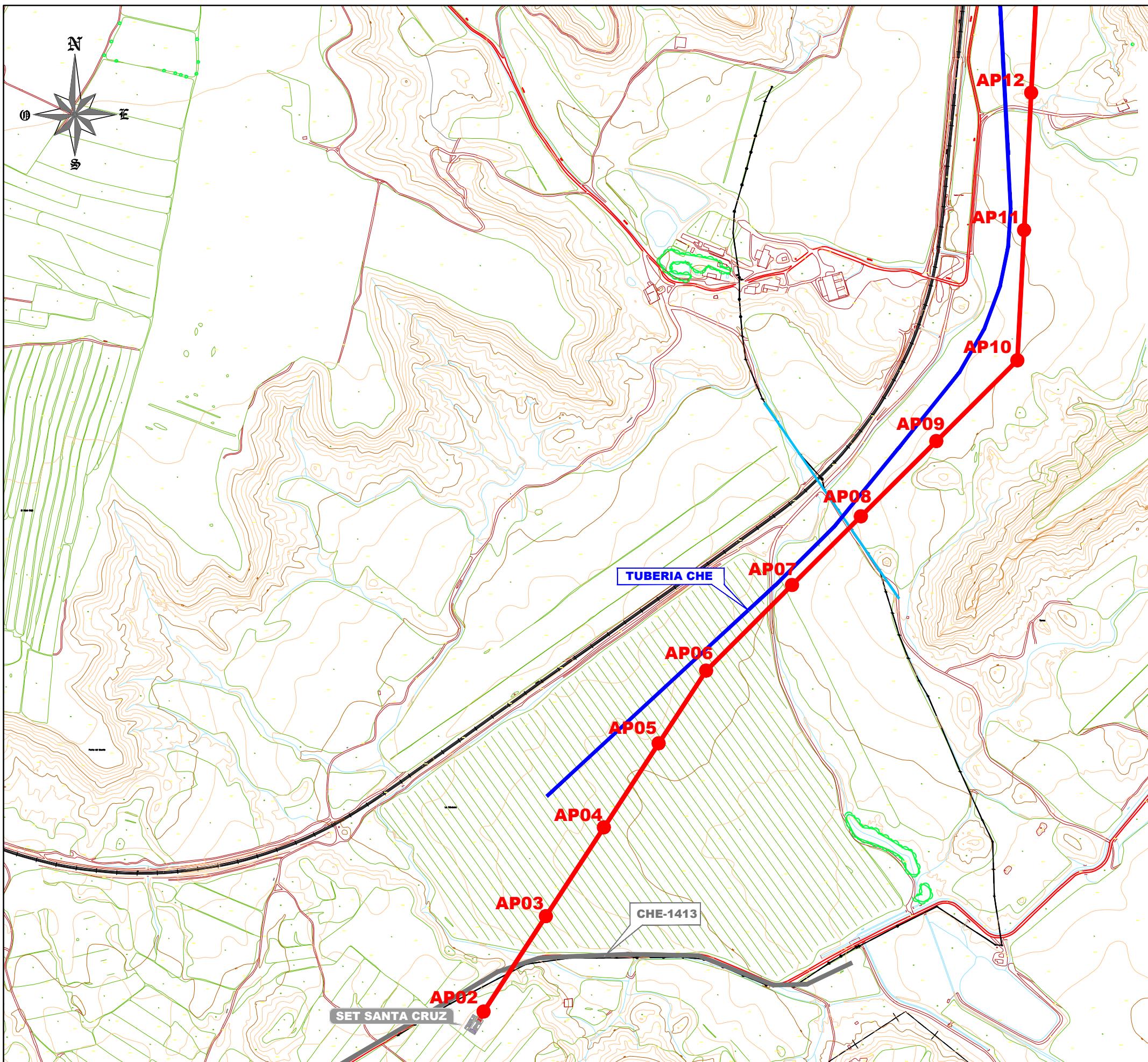
PLANO N°

341615604-333504-419.06

REVISIÓN

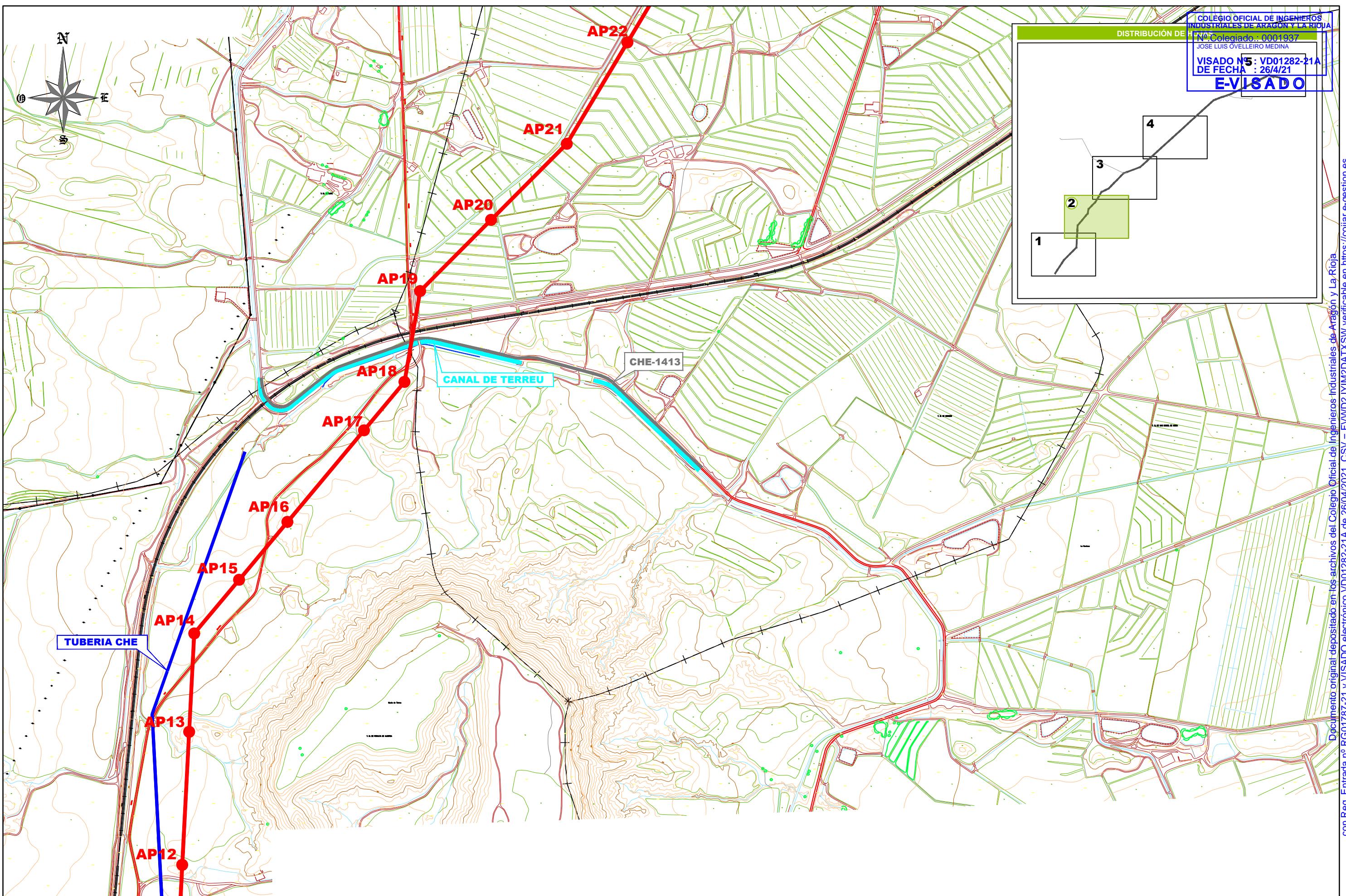
A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA
Nº Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO N° 6: VD01282-21A
DE FECHA : 26/4/21



| | |
|--|--|
| COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA | |
| DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA | |
| Nº Colegiado.: 0001937 | |
| JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA | |
| VISADO N° 5: VD01282-21A | |
| DE FECHA : 26/4/21 | |
| E-VISADO | |

| REVISIÓN | FECHA | DIBUJADO | REVISADO | APROBADO | PRIMERA EMISIÓN | DESCRIPCIÓN | SANTA CRUZ | CLIENTE | PROYECTO | FORMATO |
|----------|------------|----------|----------|----------|-----------------|-------------|------------|---------|--|---------|
| A | MARZO 2021 | E.S.M. | J.O.M. | J.L.O. | | | | | MODIFICADO II A PROYECTO LAAT SET STA. CRUZ - SET MONZÓN TT.MM. DE CASTEJÓN DEL PUENTE, MONZÓN Y PERALTA DE LA ALCOFEA (HUESCA) | A2 |



| | | | | |
|----------|------------|----------|----------|----------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| A | MARZO 2021 | E.S.M. | J.O.M. | J.L.O. |
| REVISIÓN | FECHA | DIBUJADO | REVISADO | APROBADO |



PRIMERA EMISIÓN

SANTA CRUZ

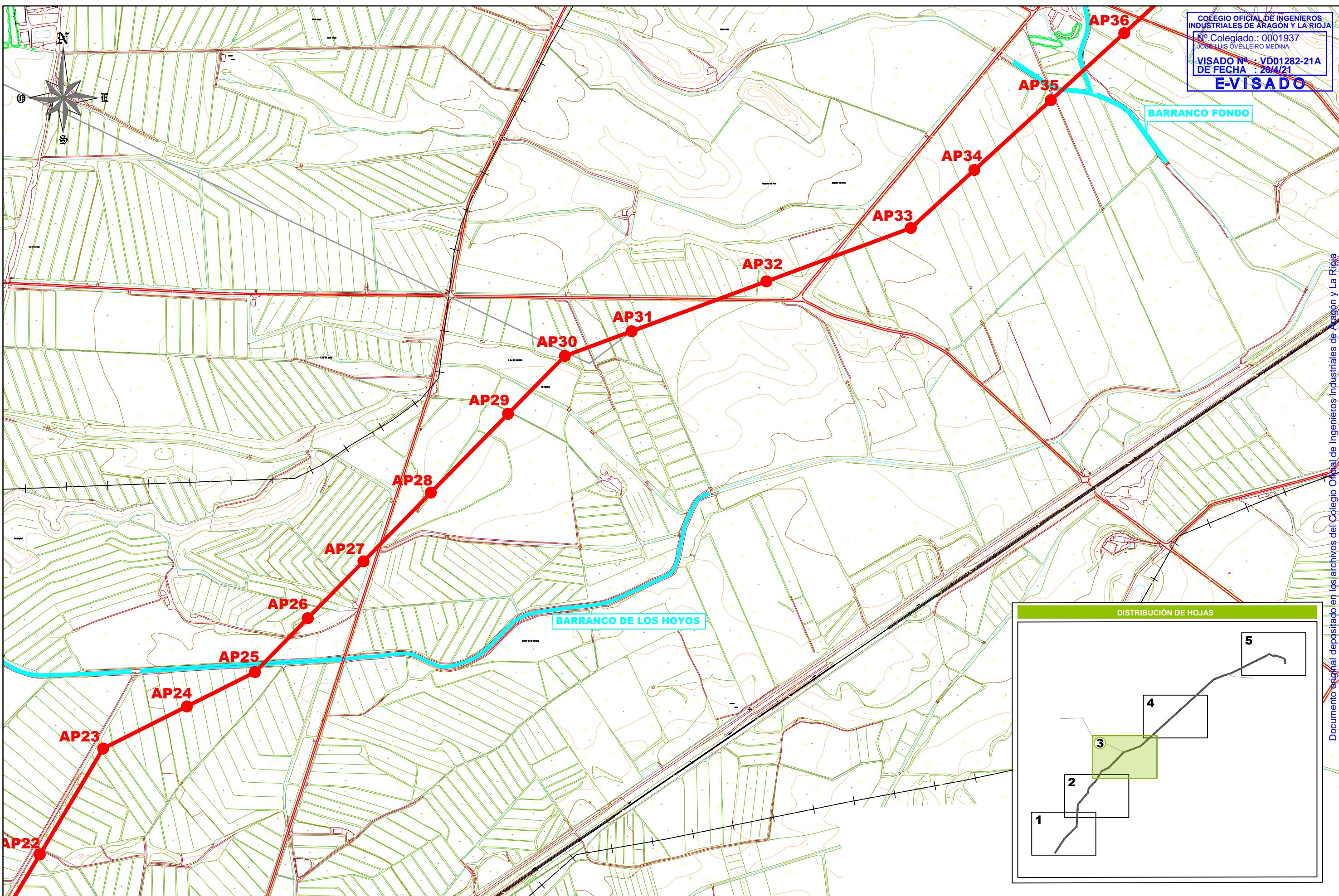
PROYECTO MODIFICADO II A PROYECTO LAAT SET STA. CRUZ - SET MONZÓN
TT.MM. DE CASTEJÓN DEL PUENTE, MONZÓN Y PERALTA DE LA ALCOFEA (HUESCA)

AUTOR
 inproin
INGENIERIA Y PROYECTOS

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

ANO N° 341615604-333504-420 02

REVIS



| REVISIÓN | FECHA | DIBUJADO | REVISADO | APROBADO | PRIMERA EMISIÓN | DESCRIPCIÓN | CLIENTE | PROYECTO | FORMATO |
|----------|------------|----------|----------|----------|-----------------|-------------|--|--|---------|
| A | MARZO 2021 | E.S.M. | J.O.M. | J.L.O. | | |  forstalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION | MODIFICADO II A PROYECTO LAAT SET STA. CRUZ - SET MONZÓN TT.MM. DE CASTEJÓN DEL PUENTE, MONZÓN Y PERALTA DE LA ALCOFEA (HUESCA) | A2 |

inproin
INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

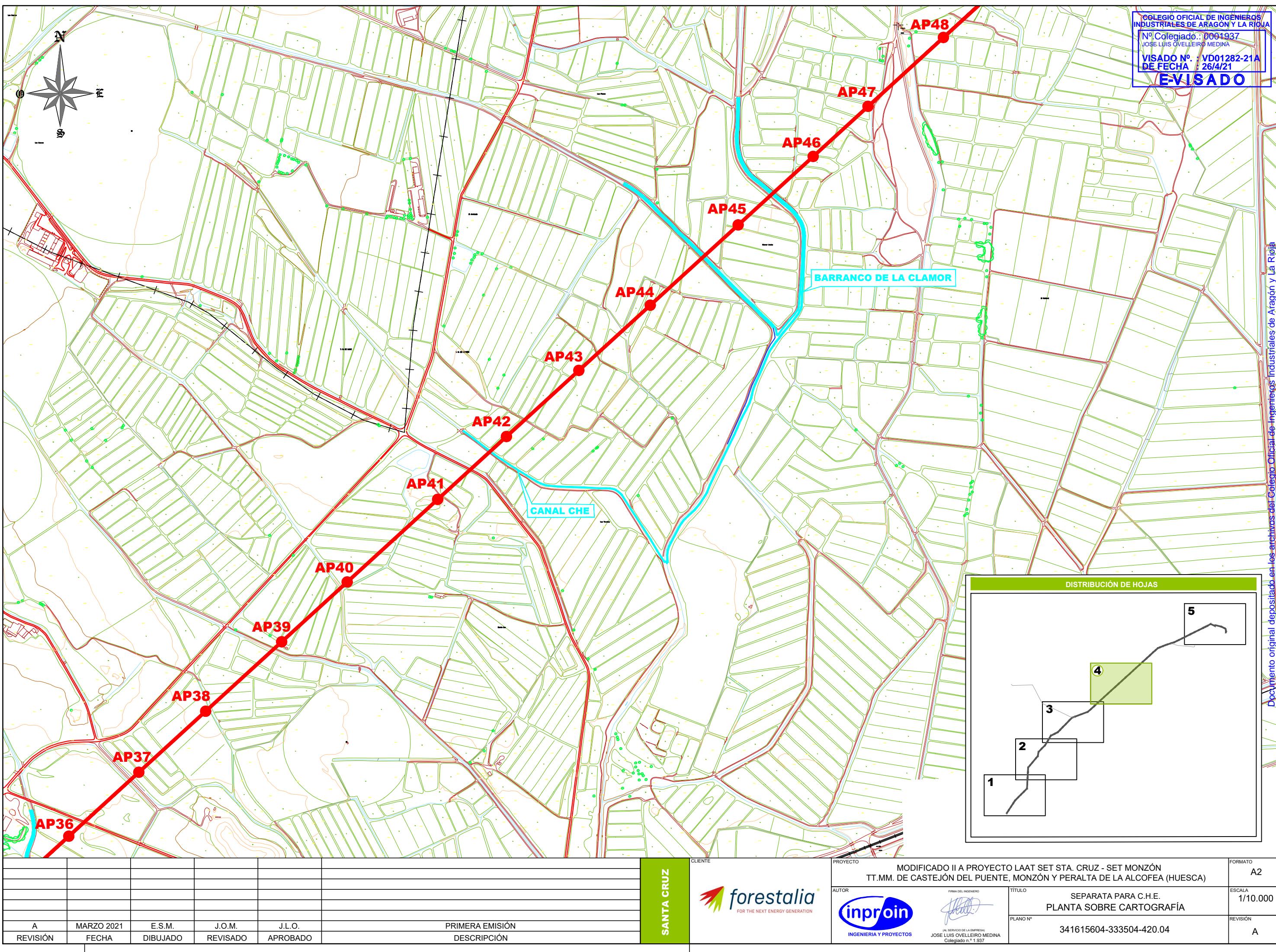

TÍTULO
SEPARATA PARA C.H.E.
PLANTA SOBRE CARTOGRAFÍA

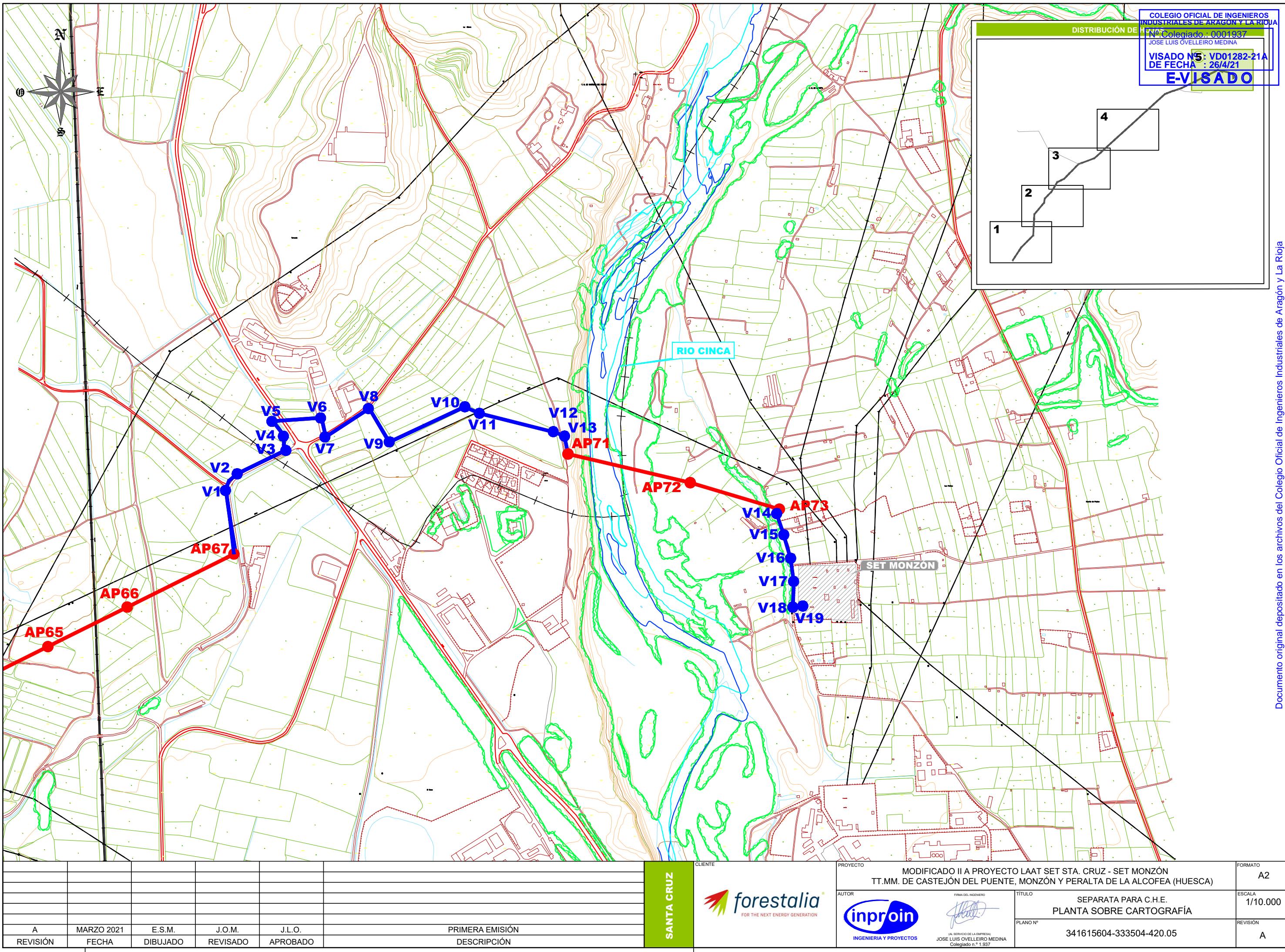
ESCALA
1/10.000

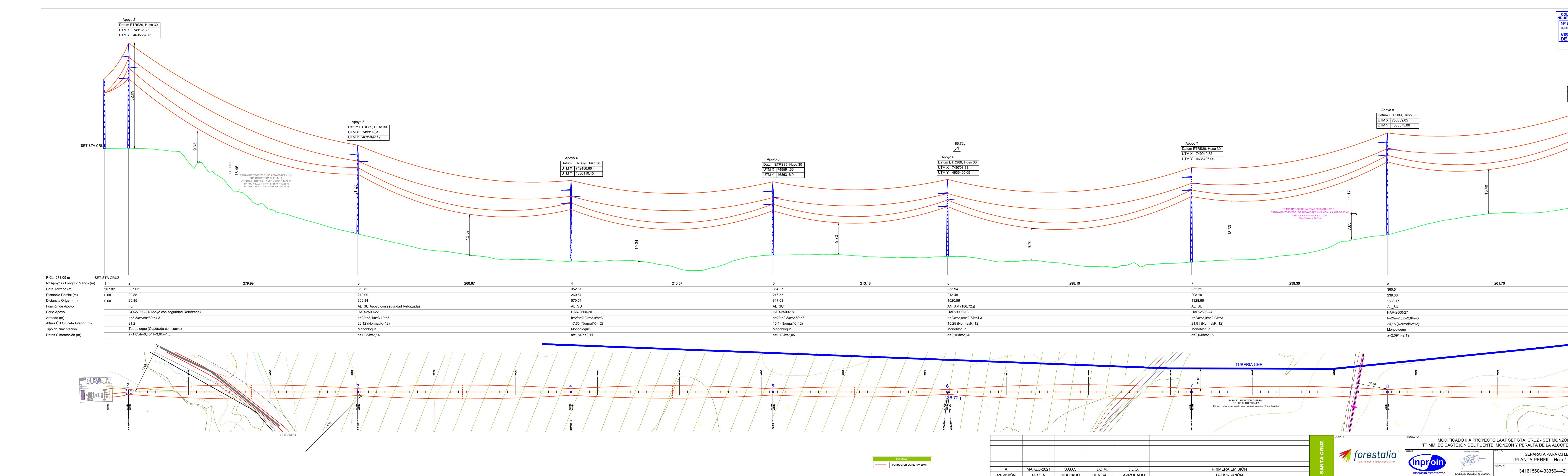
PLANO Nº
341615604-333504-420.03

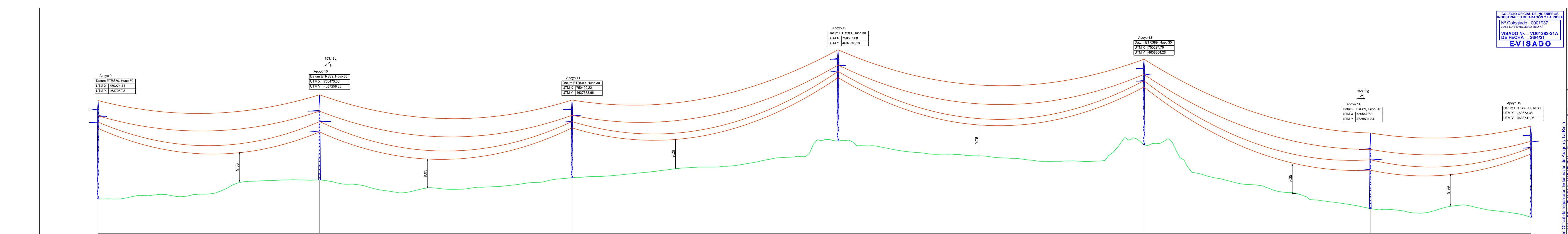
REVISIÓN
A

AL SERVICIO DE LA EMPRESA
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

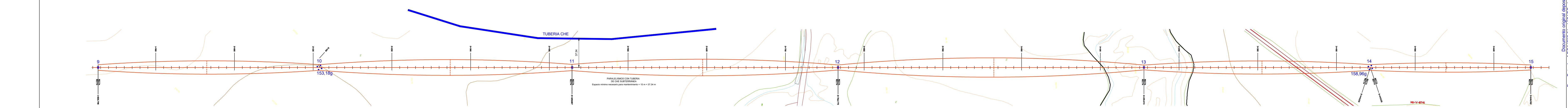


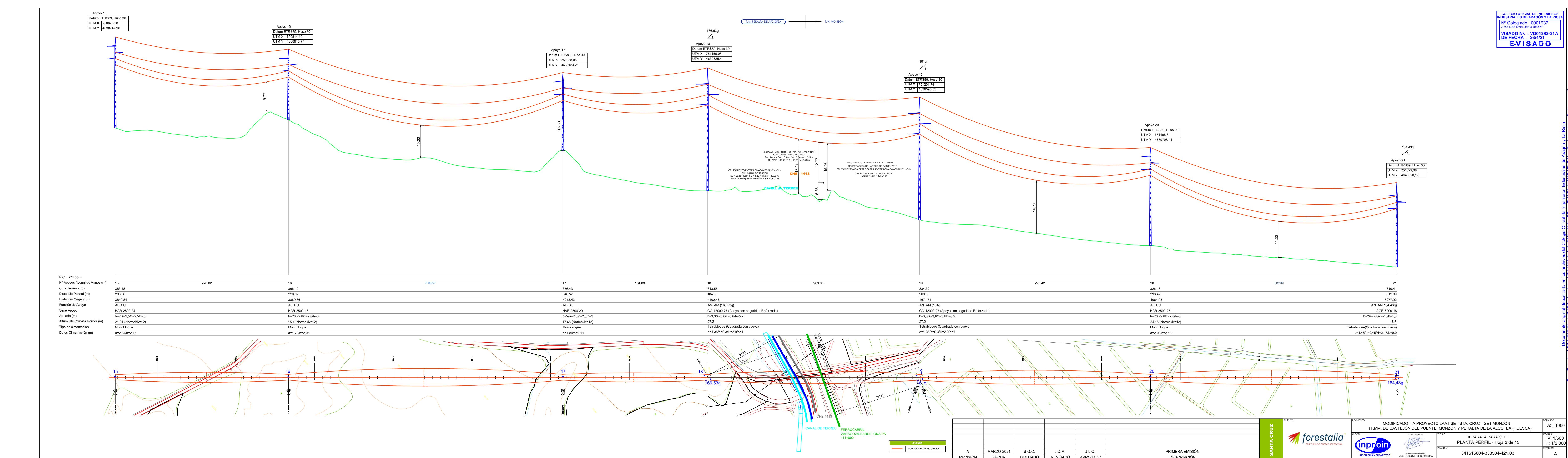


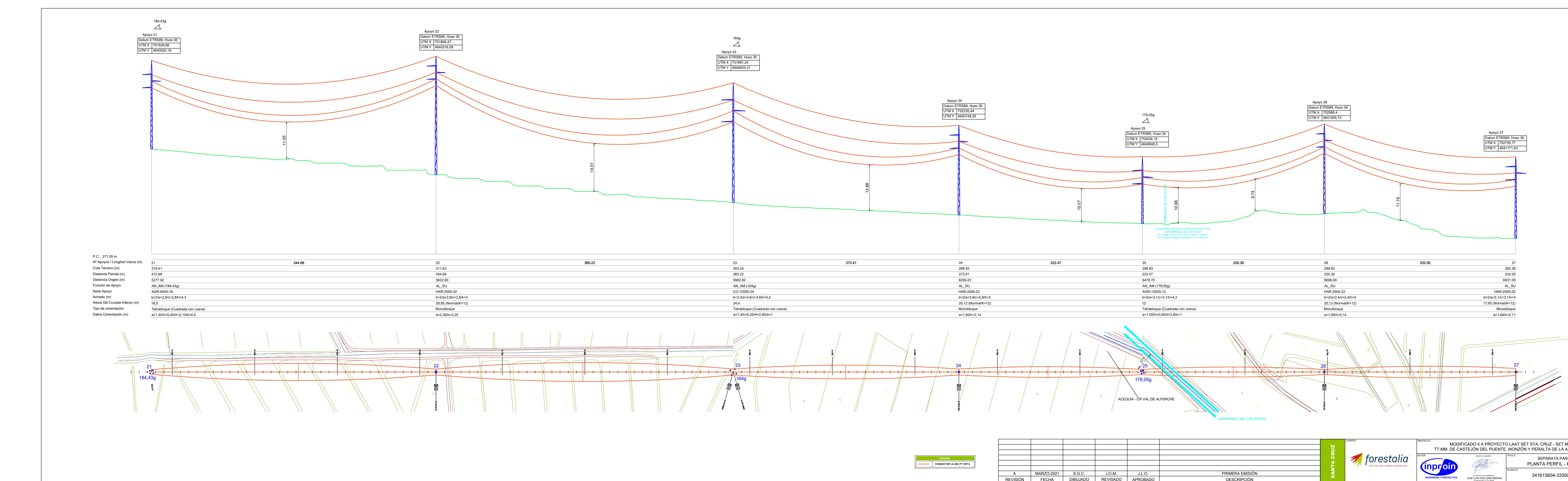


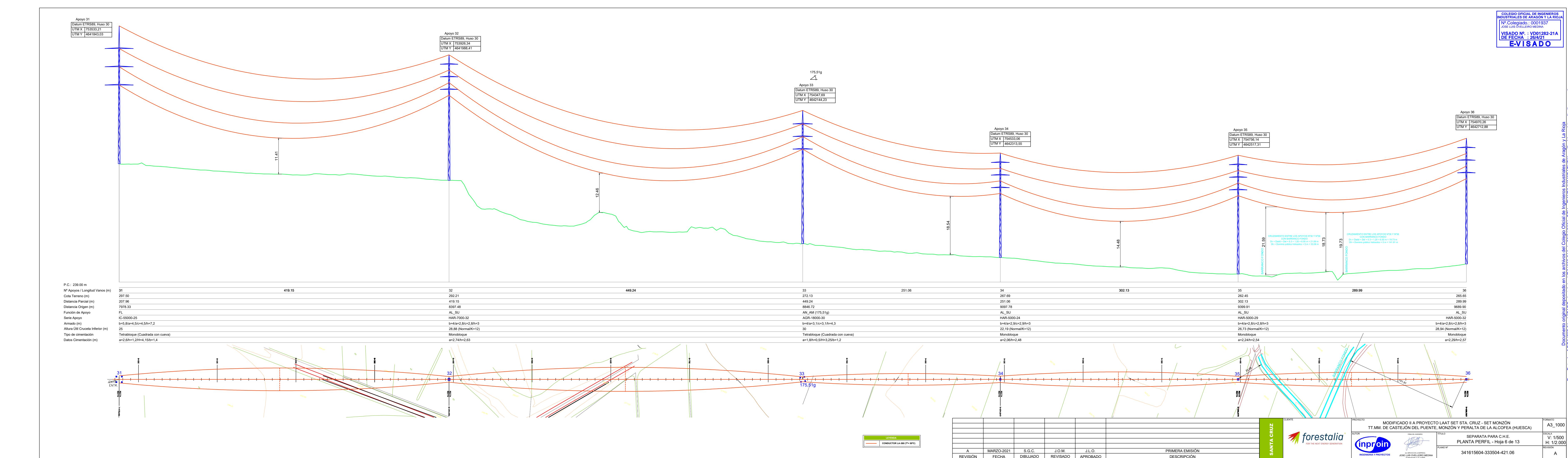


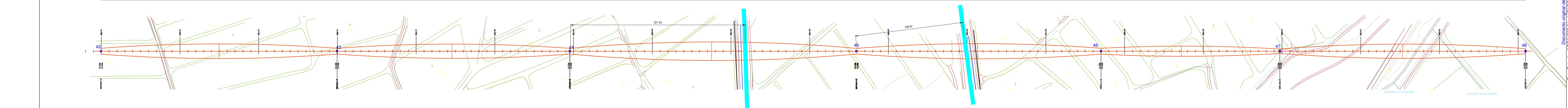
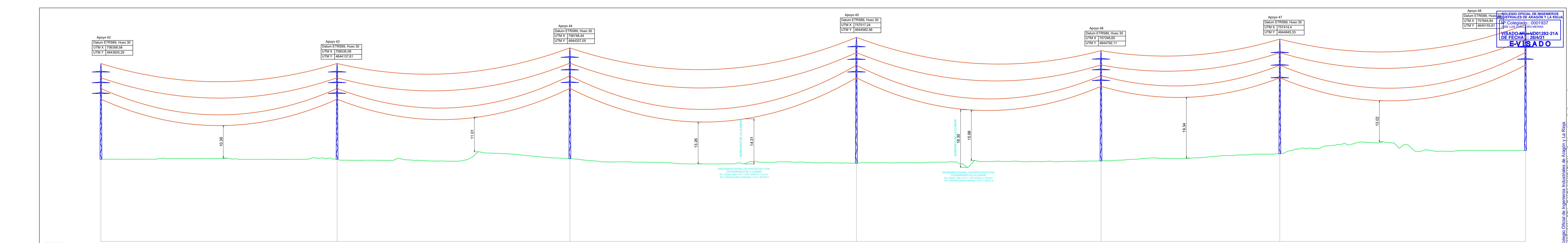
| | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--------------------------------|---------------------|--------|---------------------------------|--------|---------------------|--------|---------------------------------|--------|-----------------------|--------|---------------------------------|--------|---------------------|
| P.C.: 271.05 m | Nº Apoyos / Longitud Vanos (m) | 9 | 281.30 | 10 | 320.71 | 11 | 337.97 | 12 | 388.60 | 13 | 388.60 | 14 | 388.60 | 15 |
| Cota Terreno (m) | | 369.34 | | 375.33 | | 376.01 | | 387.70 | | 386.51 | | 386.21 | | 386.41 |
| Distancia Parcial (m) | | 261.70 | | 281.30 | | 320.71 | | 337.97 | | 388.60 | | 387.70 | | 388.40 |
| Distancia Origen (m) | | 1829.72 | | 2111.02 | | 2431.73 | | 2796.70 | | 3153.0 | | 345.96 | | 364.84 |
| Función de Apoyo | | AL_SU | | AN_AM (153,18g) | | AL_SU | | AL_SU | | AL_S | | AL_S | | AL_S |
| Serie Apoyo | | HAR-2500-27 | | CO-12000-15 | | HAR-2500-20 | | HAR-2500-24 | | CO-1200-12 | | HAR-2500-20 | | HAR-2500-24 |
| Armadío (m) | | b=2/a=2,8/c=2,8/h=3 | | b=3,3/a=3,6/c=3,6/h=5,2 | | b=2/a=2,9/c=2,9/h=3 | | b=2/a=2,5/c=2,5/h=3 | | b=2/a=2,6/c=2,6/h=5,2 | | b=2/a=2,5/c=2,5/h=3 | | b=2/a=2,5/c=2,5/h=3 |
| Altura Útil Cruceta Inferior (m) | | 24,15 (Normal/K=12) | | 15,2 | | 17,65 (Normal/K=12) | | 21,91 (Normal/K=12) | | 20,12 (Normal/K=12) | | 21,21 (Normal/K=12) | | 21,91 (Normal/K=12) |
| Tipo de cimentación | | Monobloque | | Tetrablock (Cuadrada con cueva) | | Monobloque | | Tetrablock (Cuadrada con cueva) | | Monobloque | | Tetrablock (Cuadrada con cueva) | | Monobloque |



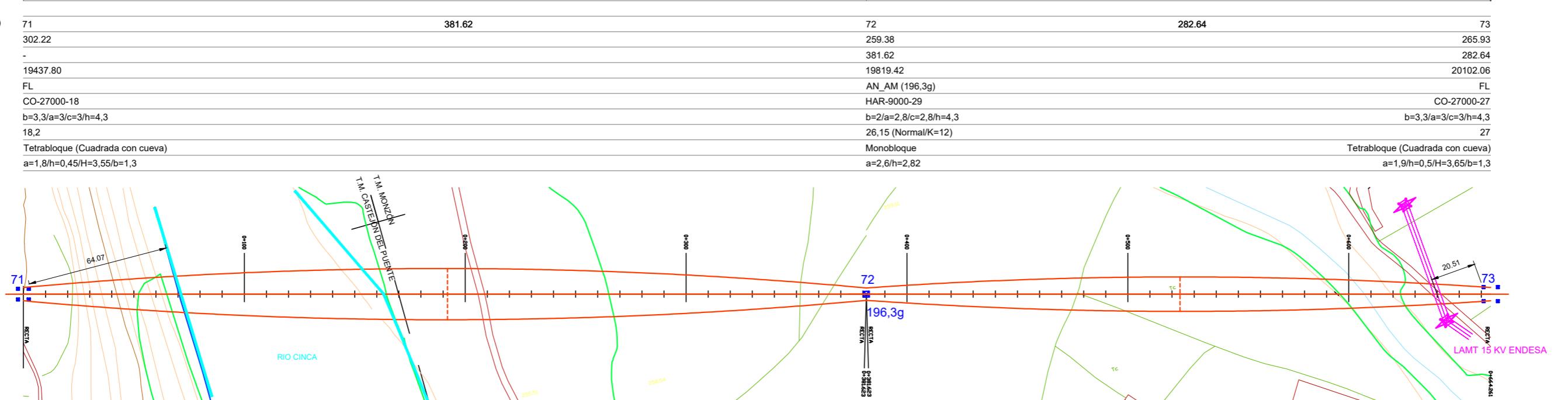
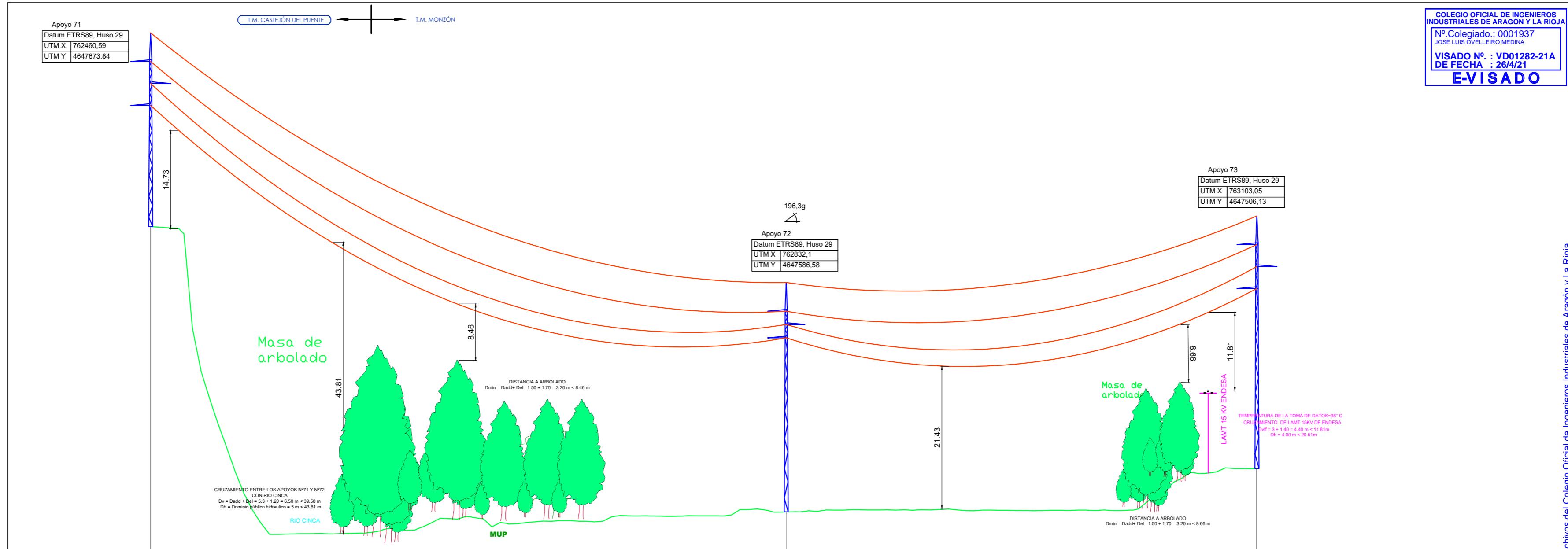








| FORMATO | A3_1000 | | | |
|----------|---|---|--|------------------------|
| CLIENTE | SANTA CRUZ | PROYECTO | MODIFICADO II A PROYECTO LAAT SET STA. CRUZ - SET MONZÓN TT.MM. DE CASTEJÓN DEL PUENTE, MONZÓN Y PERALTA DE LA ALCOFEA (HUESCA) | |
| AUTOR | forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION | FIRMA DEL INGENIERO | TÍTULO | ESCALA |
| |  |  | SEPARATA PARA C.H.E. PLANTA PERFIL - Hoja 8 de 13 | V: 1/500 H: 1/2.000 |
| PLANO Nº | 341615604-333504-421.08 | REVISIÓN | | A |
| | JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado nº. 1.937 | | | |
| J.L.O. | PRIMERA EMISIÓN | | | |
| PROBADO | DESCRIPCIÓN | | | |



| LEYENDA | CONDUCTOR LA-380 (T°= 50°C) | SANTA CRUZ | | | | | CLIENTE | PROYECTO | FORMATO |
|----------|-----------------------------|------------|----------|----------|-----------------|--|---|--|------------------------|
| | | | | | | |  | MODIFICADO II A PROYECTO LAAT SET STA. CRUZ - SET MONZÓN TT.MM. DE CASTEJÓN DEL PUENTE, MONZÓN Y PERALTA DE LA ALCOFEA (HUESCA) | A3_500 |
| A | MARZO-2021 | S.G.C. | J.O.M. | J.L.O. | PRIMERA EMISIÓN | | AUTOR | FIRMA DEL INGENIERO | ESCALA |
| REVISIÓN | FECHA | DIBUJADO | REVISADO | APROBADO | DESCRIPCIÓN | | inproin | SEPARATA PARA C.H.E. PLANTA PERFIL - Hoja 13 de 13 | V: 1/500 H: 1/2,000 |