



## PROYECTO

**DE LINEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 66 KV  
DE ENLACE ENTRE EL APOYO Nº 202 DE LA LÍNEA  
AÉREA A 66 KV DENOMINADA “RINCÓN” DE S.T.  
QUEL Y LA S.T.R. “RINCÓN DE SOTO”, EN LOS  
TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA,  
ALDEANUEVA DE EBRO RINCÓN DE SOTO**

**(PROVINCIA DE LA RIOJA)**

Julio, 2.023  
El Ingeniero Técnico Industrial

Felix Sánchez Ramírez

Colegiado Nº 774

Nº: 2359

SANCHEZ  
RAMIREZ  
FELIX -  
16578355R

Firmado  
digitalmente por  
SANCHEZ  
RAMIREZ FELIX -  
16578355R  
Fecha: 2023.08.18  
12:47:29 +02'00'



PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## ÍNDICE

	Pag. n°.
<b>MEMORIA</b>	5
1.- Consideraciones generales.	7
2.- Objeto del proyecto.	8
3.- Normativa aplicable.	8
4.- Situación.	9
5.- Organismos afectados.	10
6.- Amplitud del proyecto.	10
7.- Línea aérea de alta tensión.	13
8.- Línea subterránea de alta tensión.	18
9.- Canalizaciones.	19
10.- Red de tierras.	20
11.- Intensidad de cortocircuito	21
12.- Relación de cruzamientos y paralelismos.	21
13.- Características de la energía.	21
14.- Plazo de construcción.	21
15.- Relación de Propietarios.	22
16.- Conclusión.	22
 <b>ANEXO N° 1: LINEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN</b>	 25
 <b>ANEXO N° 2: LINEA SUBTERRANEA ALTA TENSION</b>	 35
 <b>ANEXO N° 3: CANALIZACIONES</b>	 45
 <b>ANEXO N° 4: GESTION DE RESIDUOS</b>	 53
 <b>ANEXO N° 5: RELACION DE PROPIETARIOS AFECTADOS</b>	 63
 <b>ANEXO N° 6: CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS</b>	 85
 <b>ANEXO N° 7: TABLA DE TENDIDO</b>	 93
 <b>ANEXO N° 8: CALCULOS APOYOS</b>	 101
 <b>ANEXO N° 9: CALCULO TIERRAS DE APOYOS</b>	 115
 <b>ANEXO N° 10: ANEXO AVIFAUNA</b>	 125
 <b>ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	 129
 <b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>	 153

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO Nº 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

<b>PRESUPUESTO</b>	173
<b>PLANOS.</b>	179
Nº 1. Situación de la instalación.	180
Nº 2. Ubicación de la instalación.	181
Nº 3. Emplazamiento de la instalación (línea subterránea).	182
Nº 4. Canalizaciones.	183
Nº 5. Trazado de línea de 66 kV.	184
Nº 6. Perfil planta y cruzamientos.	185
Nº 7. Perfil planta y cruzamientos.	186
Nº 8. Estado actual y proyectado.	187
Nº 9. Detalle arquetas.	188
Nº 10. Secciones canalización.	189
Nº 11. Detalle apoyos proyectados.	190
Nº 12. Cimentación de apoyos.	191
Nº 13. Detalle de antiescalos.	192
Nº 14. Tierras de apoyos.	193
Nº 15. Tipo de apoyos y altura libre.	194
Nº 16. Detalle cruzamiento (canal de agua).	195
Nº 17. Detalle cruzamiento (F.F.C.C. Castejón Bilbao)	196
Nº 18. Detalle cruzamiento (Carretera N-232).	197
Nº 19. Detalle cruzamiento (Canal de Lodosa).	198
Nº 20. Tierras en líneas subterráneas	199

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

**MEMORIA**



PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## **1.- CONSIDERACIONES GENERALES**

i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. con domicilio en la Avenida San Adrián nº48; 48003 Bilbao (Vizcaya); C.I.F. A-95075578, en la localidad de Calahorra (La Rioja), es titular de la línea aérea a 66 kV denominada "RINCÓN" de S.T. Quel (A.T.-14.853), así como de la S.T.R. "Recuenco" (A.T.-24.774), y en la localidad de Rincón de Soto (La Rioja), es titular de la S.T.R. "Rincón de Soto" (A.T.-15.105).

Motivado por la mejora del suministro de energía eléctrica en los términos municipales de Calahorra, Aldeanueva de Ebro y Rincón de Soto (La Rioja), cuyo promotor, a efectos de lo establecido en el art. 2c del 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, es i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U., con domicilio en la Avenida San Adrián nº48; 48003 Bilbao (Vizcaya); C.I.F. A-95075578; es por lo que se proyecta la línea mixta (aérea-subterránea) a 66 kV de enlace entre el apoyo nº 202 de la línea aérea a 66 kV denominada "RINCÓN" de la S.T. Quel (A.T.-14.853) y la S.T.R. "Rincón de Soto" (A.T.- 15.105), en los términos municipales de Calahorra, Aldeanueva de Ebro y Rincón de Soto (La Rioja).

La Ejecución de este proyecto, se realizará de acuerdo con las Vigentes Normas de Construcción de i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. En especial se tendrá presente la norma "MT, Normas particulares para las instalaciones de Alta Tensión (Hasta 30 KV) y Baja Tensión", así como los vigentes "Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero" y "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo".

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## **2.- OBJETO DEL PROYECTO**

El objeto del mismo es realizar el estudio técnico y económico de las obras, que más adelante se describen, a fin de conseguir de los Organismos competentes, su autorización y posterior puesta en marcha.

## **3.- NORMATIVA APLICABLE**

Para la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normativas:

- Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión. (Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo), y sus Instrucciones Técnicas complementarias.
- Normas y especificaciones de obligado cumplimiento establecidas en la ITC-LAT 02 del Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero.
- Reglamento electrotécnico de B.T., según Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2.002 e instrucciones técnicas complementarias.
- Ley de Regulación del Sector Eléctrico, (Ley 24/2013 de 26 de diciembre).
- Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica, (Real Decreto 1.955/2.000 de 1 de diciembre de 2.000).
- Decreto 48/2020, de 31 de marzo, por el que se regulan los procedimientos de autorización administrativa de las instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica a la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Normas de obligado cumplimiento de la Compañía Suministradora, i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. Normativa MTD y NI.
- Decreto 18/2019, de 17 de mayo, por el que se aprueba la Directriz de Protección del Suelo No Urbanizable de La Rioja.

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO Nº 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

- Decreto 32/1.998 de 30 de abril, por el que se establecen normas de carácter técnico con objeto de proteger la avifauna, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de La Rioja.
- Real Decreto 1432/2.008 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.
- Norma "MT 2.21.52, Proyecto tipo línea aérea de alta tensión a 66 kV. Doble circuito con conductor aluminio - acero LA-180 (147-AL1/34-ST1A)", aunque la línea dispondrá de un único circuito.
- Norma "MT 2.23.50, Apoyos de metálicos de celosía para 30, 45 y 66 kV. Series 1 y 2".
- Norma: "MT 2.31.05, Proyecto tipo de Construcción Líneas Subterráneas de 45, 66 y 132 kV".
- Norma "MT 2.21.81. Construcción de línea aéreas. Guía instalación de cable compuesto de tierra-óptico "OPGW)".

La zona donde actuamos, **no se encuentra dentro de las zonas protegidas según lo establecido en el Real Decreto 1432/2.008 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, por lo que según la citada normativa, no es de aplicación el acondicionamiento para la avifauna, pero según normas internas de i-DE, se **procederá a su adecuación**.

#### **4.- SITUACIÓN**

Las actuaciones proyectadas en el presente documento, se realizarán en Las localidades de Calahorra, Aldeanueva de Ebro y Rincón de Soto, provincia de La Rioja, con origen en Calahorra en la coordenada U.T.M. ETRS89 (X=586020,98; Y=4682331,85) correspondiente al apoyo existente nº 202 y final en la localidad de Rincón de Soto, en la coordenada (X=594172,92; Y=4675862,55) correspondiente a la S.T.R. "Rincón de Soto".

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## **5.- ORGANISMOS AFECTADOS**

Las actuaciones proyectadas en el presente documento, afectan a los siguientes organismos:

- Ayuntamiento de Calahorra.
- Ayuntamiento de Aldeanueva de Ebro.
- Ayuntamiento de Rincón de Soto.
- A.D.I.F.
- Demarcación de Carreteras del Estado.
- Servicio de Carreteras del Gobierno de la Rioja.
- Confederación hidrográfica del Ebro.
- Telefónica, S.A.
- Gas Natural-Nedgia.
- Consorcio de Aguas y Resíduos de La Rioja.
- Comunidad General de Regantes de Calahorra.
- Comunidad de Regantes de La Llanada, Romeral y Miralbueno.
- Comunidad de Regantes del Canal de Lodosa de Rincón de Soto.

## **6.- AMPLITUD DEL PROYECTO**

El presente proyecto, comprende la instalación de la nueva línea mixta (aérea-subterránea) a 66 kV de enlace entre el apoyo n° 202 de la línea aérea a 66 kV denominada "RINCÓN" de la S.T. Quel (A.T.-14.853) y la S.T.R. "Rincón de Soto" (A.T.-15.105), en los términos municipales de Calahorra, Aldeanueva de Ebro y Rincón de Soto (La Rioja), que estará compuesta de los siguientes tramos:

El primer tramo, consistirá en la nueva línea subterránea a 66 kV que partirá desde el apoyo existente n° 202 de la línea aérea a 66 kV denominada "RINCÓN" de la S.T. Quel (A.T.-14.853), finalizando en la S.T.R. "Recuenco" (A.T.-24.774).

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO Nº 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

El segundo tramo, estará compuesto por la nueva línea subterránea a 66 kV que partirá desde la S.T.R. Recuenco (A.T.-24.774) finalizando en el nuevo apoyo proyectado nº 347.

El tercer tramo, consistirá en la nueva línea aérea a 66 kV con origen en el mencionado apoyo proyectado nº 347, finalizando en el nuevo apoyo proyectado nº 395.

Por último, el cuarto tramo estará compuesto de la nueva línea subterránea a 66 kV que comenzará en el citado apoyo proyectado nº 395 y finalizará en la S.T.R. "Rincón de Soto" (A.T.-15.105).

La situación puede observarse en los planos adjuntos nº 1, nº 2 y nº 3. En el plano adjunto nº 8 puede observarse el estado actual y proyectado.

En base al Decreto 18/2019, de 17 de mayo, por el que se aprueba la Directriz de Protección del Suelo No Urbanizable de La Rioja, se adjunta al presente proyecto el Estudio Básico de Integración Paisajística.

Todas las instalaciones, están enclavadas en la Provincia de La Rioja, en los términos municipales de Calahorra, Aldeanueva de Ebro y Rincón de Soto.

Todas las instalaciones proyectadas se ejecutarán en "zona A" (entre 0 y 500 m de altitud).

La línea de alta tensión objeto del presente proyecto es de segunda categoría (tensión nominal igual o inferior a 66 kV y superior a 30 kV), más concretamente 66 kV.

Se presenta el presente Proyecto, para obtener la autorización administrativa y aprobación del Proyecto de ejecución correspondiente.

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## Resumen de unidades físicas (U.U.F.F.) a ejecutar:

### LINEA AÉREA:

#### MONTAJE:

- Longitud y tipo de conductor/sección:  
8.137 metros (LA-180 (147-AL1/34-ST1A))  
8.137 metros (OPGW-16-90)
- N° Apoyos: 49, (n° 347, n° 348, n° 349, n° 350, n° 351, n° 352, n° 353, n° 354, n° 355, n° 356, n° 357, n° 358, n° 359, n° 360, n° 361, n° 362, n° 363, n° 364, n° 365, n° 366, n° 367, n° 368, n° 369, n° 370, n° 371, n° 372, n° 373, n° 374, n° 375, n° 376, n° 377, n° 378, n° 379, n° 380, n° 381, n° 382, n° 383, n° 384, n° 385, n° 386, n° 387, n° 388, n° 389, n° 390, n° 391, n° 392, n° 393, n° 394 y n° 395).
- N° elementos de maniobra: 4, (conjunto tripolar de seccionadores SG III 72,5/1250 AL2M, mando manual, en apoyo existente n° 202, y en los nuevos apoyos n° 347, n° 370 y n° 395)

### LINEA SUBTERRÁNEA:

#### MONTAJE:

- Longitud y Tipo de conductor/sección:  
5.219 m. conductor HEPRZ1 36/66kV 3x1x630mm<sup>2</sup> Al+H155  
195 m. conductor HEPRZ1 (AS) 36/66kV 3x1x630mm<sup>2</sup> Al+H155
- Canalización a ejecutar:  
4.326 metros, (4 tubos PEAD 200 mm + 2 tubos PEAD 110 mm + 1 Tritubo 3x40 mm)  
  
266 metros, (8 tubos PEAD 200 mm + 4 tubos PEAD 110 mm + 2 Tritubos 3x40 mm)  
  
59 metros de hinca dirigida (Carretera N-232)  
36 metros de hinca dirigida (FFCC Castejón-Bilbao)  
14 metros de hinca dirigida (Canal Agua)  
33 metros canalización por tablero cruce Canal de Lodosa  
  
74 arquetas.

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## **7.- LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN**

Las instalaciones se realizarán, cumpliendo lo establecido en la norma "MT 2.21.52, Proyecto tipo línea aérea de alta tensión a 66 kV. Doble circuito con conductor aluminio - acero LA-180 (147-AL1/34-ST1A)", aunque la línea dispondrá de un único circuito, así como la norma Norma "MT 2.21.81. Construcción de líneas aéreas. Guía instalación de cable compuesto de tierra-óptico "OPGW)".

Para el cálculo de los apoyos se utilizará la norma "MT 2.23.50, Apoyos de metálicos de celosía para 30, 45 y 66 kV. Series 1 y 2".

En lo concerniente a la línea aérea de 66 kV, el presente proyecto comprende los siguientes aspectos:

### **7.1.- Instalación de seccionadores en apoyo existente n° 202.**

El presente proyecto, comprende la instalación de un conjunto tripolar de seccionadores giratorios con mando manual (SG III 72,5/1250 AL2M), autoválvulas y terminales de exterior, en el apoyo existente n° 202 de la línea aérea a 66 kV denominada "RINCÓN" de S.T. Quel (A.T.-14.853), para permitir el paso a subterráneo de la línea.

Se colocará en el mencionado apoyo n° 202 antiescalos y se realizará nuevo sistema de tierras con acera perimetral equipotencial.

Todo ello según el plano de detalle adjunto n° 11 (hoja 6/6) así como plano de perfil y planta n° 6.

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## 7.2.- Nueva línea aérea a 66 kV.

El presente proyecto, en lo concerniente a línea aérea, comprende la instalación de la nueva línea aérea a 66 kV que partirá desde el nuevo apoyo n° 347 y finalizará en el nuevo apoyo n° 395.

Se instalarán 49 nuevos apoyos, numerados desde el n° 347 hasta el n° 395, con las siguientes características:

N° apoyo	Tipo de Apoyo	N° apoyo	Tipo de Apoyo
347	61D240-B15	372	61T150-4TA
348	61T150-3,5TA	373	61T150-4TA
349	62T230-B18	374	61T170-4TA
350	61T150-3,5TA	375	61T150-4TA
351	61T150-3,5TA	376	61T150-4TA
352	61T170-3,5TA	377	61T150-3,5TA
353	61T170-3,5TA	378	61T230-B18
354	61T170-4TA	379	61T230-B18
355	61T150-4,5TA	380	61T150-4,5TA
356	61T150-4TA	381	61T150-4,5TA
357	61T150-4,5TA	382	61T170-3,5TA
358	61T230-B21	383	61T150-4,5TA
359	61T230-B18	384	61T150-4TA
360	61T150-4TA	385	61T230-B18
361	61T150-4TA	386	61T230-B24
362	61T150-4TA	387	61T170-5TA
363	61T230-B18	388	61T150-3,5TA
364	61T150-4TA	389	61T150-3,5TA
365	61T150-4TA	390	61T170-4TA
366	61T150-4TA	391	61T150-4TA
367	61T170-4TA	392	61T150-4TA
368	61T150-4TA	393	61T150-4TA
369	61T150-4TA	394	61T230-B18
370	61T170-4TA	395	61D240-B18
371	61T150-4TA		

Según se refleja en el plano adjunto n° 7, la nueva línea aérea tendrá una longitud total de 8.137 metros y estará compuesta de 19 alineaciones.

### 1ª Alineación

Comprende desde el apoyo n° 347 (nuevo) al n° 349 (nuevo) y tiene una longitud de 338 mts.

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

### 2ª Alineación

Comprende desde el apoyo n° 349 (nuevo) al n° 352 (nuevo), tiene una longitud de 446,5 mts. y forma un ángulo con la 1ª alineación de 142,75<sup>G</sup>.

### 3ª Alineación

Comprende desde el apoyo n° 352 (nuevo) al n° 353 (nuevo), tiene una longitud de 150 mts. y forma un ángulo con la 2ª alineación de 194,33<sup>G</sup>.

### 4ª Alineación

Comprende desde el apoyo n° 353 (nuevo) al n° 354 (nuevo), tiene una longitud de 151 mts. y forma un ángulo con la 3ª alineación de 192,28<sup>G</sup>.

### 5ª Alineación

Comprende desde el apoyo n° 354 (nuevo) al n° 358 (nuevo), tiene una longitud de 809 mts. y forma un ángulo con la 4ª alineación de 190,23<sup>G</sup>.

### 6ª Alineación

Comprende desde el apoyo n° 358 (nuevo) al n° 359 (nuevo), tiene una longitud de 185,2 mts. y forma un ángulo con la 5ª alineación de 112,20<sup>G</sup>.

### 7ª Alineación

Comprende desde el apoyo n° 359 (nuevo) al n° 363 (nuevo), tiene una longitud de 674 mts. y forma un ángulo con la 6ª alineación de 103,99<sup>G</sup>.

### 8ª Alineación

Comprende desde el apoyo n° 363 (nuevo) al n° 367 (nuevo) y tiene una longitud de 614 mts.

### 9ª Alineación

Comprende desde el apoyo n° 367 (nuevo) al n° 370 (nuevo) y tiene una longitud de 501,5 mts.

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

#### 10ª Alineación

Comprende desde el apoyo n° 370 (nuevo) al n° 374 (nuevo) y tiene una longitud de 618 mts.

#### 11ª Alineación

Comprende desde el apoyo n° 374 (nuevo) al n° 378 (nuevo) y tiene una longitud de 648 mts.

#### 12ª Alineación

Comprende desde el apoyo n° 378 (nuevo) al n° 379 (nuevo) y tiene una longitud de 178,5 mts.

#### 13ª Alineación

Comprende desde el apoyo n° 379 (nuevo) al n° 382 (nuevo), tiene una longitud de 519,5 mts. y forma un ángulo con la 12ª alineación de 168,25<sup>G</sup>.

#### 14ª Alineación

Comprende desde el apoyo n° 382 (nuevo) al n° 385 (nuevo) y tiene una longitud de 527 mts.

#### 15ª Alineación

Comprende desde el apoyo n° 385 (nuevo) al n° 386 (nuevo), tiene una longitud de 248,5 mts. y forma un ángulo con la 14ª alineación de 171,15<sup>G</sup>.

#### 16ª Alineación

Comprende desde el apoyo n° 386 (nuevo) al n° 387 (nuevo), tiene una longitud de 220 mts. y forma un ángulo con la 14ª alineación de 160,41<sup>G</sup>.

#### 17ª Alineación

Comprende desde el apoyo n° 387 (nuevo) al n° 390 (nuevo) y tiene una longitud de 489,5 mts.

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

### 18ª Alineación

Comprende desde el apoyo n° 390 (nuevo) al n° 394 (nuevo) y tiene una longitud de 645 mts.

### 19ª Alineación

Comprende desde el apoyo n° 394 (nuevo) al n° 395 (nuevo), tiene una longitud de 173,5 mts. y forma un ángulo con la 18ª alineación de 166,88<sup>G</sup>.

En el primer apoyo n° 347 así como en el último apoyo n° 395, se instalarán conjuntos tripolares de seccionadores giratorios con mando manual (SG III 72,5/1250 AL2M), autoválvulas y terminales de exterior para permitir el paso a subterráneo de la línea.

Así mismo, a la línea se le dotará de maniobra en la parte intermedia del trazado, mediante la instalación de seccionadores giratorios con mando manual (SG III 72,5/1250 AL2M) en el nuevo apoyo n° 370.

En todo el trazado, se tenderá conductor tipo LA-180 (147-AL1/34-ST1A) con un tense de E.D.S. 11%, así como cable de tierra y fibra óptica OPGW-16-90 con un tense E.D.S. 8 %.

Se aislarán todos los puentes en los nuevos apoyos tanto de amarre como de suspensión, incluyendo el aislamiento de las grapas en todos los casos y los puentes a los elementos de maniobra.

Todas las instalaciones proyectadas se ejecutarán en "zona A" (entre 0 y 500 m de altitud). Los detalles adicionales de la línea aérea de alta tensión se detallan en el anexo n° 1.

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## **8.- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN.**

Las instalaciones se realizarán, cumpliendo lo establecido en la norma: "MT-2.31.05, Proyecto tipo de Construcción Líneas Subterráneas de 45, 66 y 132 kV".

La nueva línea subterránea de 66 kV proyectada, tendrá una longitud total de 5.414 metros, de cuales 5.219 se instalarán con conductor HEPRZ1 36/66kV 3x1x630mm<sup>2</sup> Al + H155 y 195 metros se instalarán con conductor HEPRZ1 (AS) 36/66kV 3x1x630mm<sup>2</sup> Al + H155, del siguiente modo:

El primer tramo partirá desde el apoyo existente n° 202 de la línea aérea a 66 kV denominada "RINCÓN" de la S.T. Quel (A.T.-14.853), finalizando en la S.T.R. "Recuenco" (A.T.-24.774), con una longitud de 3.993 metros, de los cuales 3.927 metros se instalarán con conductor HEPRZ1 36/66kV 3x1x630mm<sup>2</sup> Al + H155 (entre el apoyo existente n° 202 y la nueva arqueta a instalar en la entrada de la S.T.R. "Recuenco") y 66 metros se instalarán con conductor HEPRZ1 (AS) 36/66kV 3x1x630mm<sup>2</sup> Al + H155 (por el interior de la S.T.R. "Recuenco").

El segundo tramo partirá desde la S.T.R. "Recuenco" (A.T.-24.774), finalizando en el nuevo apoyo proyectado n° 347, con una longitud de 728 metros, de los cuales 66 metros se instalarán con conductor HEPRZ1 (AS) 36/66kV 3x1x630mm<sup>2</sup> Al + H155 (por el interior de la S.T.R. "Recuenco") y 662 metros se instalarán con conductor HEPRZ1 36/66kV 3x1x630mm<sup>2</sup> Al + H155 (entre la nueva arqueta a instalar en la entrada de la S.T.R. "Recuenco" y el nuevo apoyo proyectado n° 347).

El tercer y último tramo, partirá desde el nuevo apoyo proyectado n° 395, finalizando en la S.T.R. "Rincón de Soto" (A.T.-15.105), con una longitud de 693 metros, de los cuales 630 metros se instalarán con conductor HEPRZ1 36/66kV 3x1x630mm<sup>2</sup> Al + H155 (entre el nuevo apoyo n° 395 y la nueva arqueta a instalar en la entrada de la S.T.R. "Rincón de Soto") y 63 metros se instalarán

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

con conductor HEPRZ1 (AS) 36/66kV 3x1x630mm<sup>2</sup> Al + H155 (por el interior de la S.T.R. "Rincón de Soto").

Los detalles adicionales de la línea subterránea de 66 kV se detallan en el anexo nº 2.

## **9.- CANALIZACIONES**

La obra civil que se describe en el proyecto, será realizada por el promotor del mismo, i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U., en los términos municipales de Calahorra, Aldeanueva de Ebro y Rincón de Soto (La Rioja).

El primer tramo de la línea subterránea de 66 kV proyectada (según lo indicado en el apartado nº 8 "Línea subterránea de alta tensión" del presente documento), se instalará bajo nueva canalización subterránea que partirá desde el apoyo existente nº 202 de la línea aérea a 66 kV "Rincón" de S.T. Quel, por viales consolidados de dominio público del polígono industrial "Tejerías", atravesando mediante hincas dirigidas la carretera N-232, y el canal de Lodosa por la plataforma del puente existente en la calle Rifondo, continuando posteriormente por viales consolidados (no de dominio público) por donde se atravesará mediante hincas dirigidas un canal de agua, hasta acceder al polígono industrial "Recuenco" nuevamente por viales consolidados de dominio público y finalizar en la S.T.R. "Recuenco" (la canalización interior de la citada subestación no es objeto del presente proyecto). Todo ello en el término municipal de Calahorra (La Rioja).

El segundo tramo de la línea subterránea de 66 kV proyectada (según lo indicado en el apartado nº 8 "Línea subterránea de alta tensión" del presente documento), se instalará bajo nueva canalización subterránea que partirá desde la S.T.R. Recuenco, primeramente por viales de dominio público y posteriormente por zonas verdes del interior del polígono industrial "Recuenco", hasta atravesar mediante hincas dirigidas bajo el trazado del F.F.C.C. Castejón-Bilbao, y acceder

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

a parcelas de propiedad privada, finalizando en el nuevo apoyo proyectado n° 347. Todo ello en el término municipal de Calahorra (La Rioja).

El tercer tramo de la línea subterránea de 66 kV proyectada (según lo indicado en el apartado n° 8 "Línea subterránea de alta tensión" del presente documento), se instalará bajo nueva canalización subterránea que partirá desde el nuevo apoyo proyectado n° 395, transcurriendo por los viales de dominio público del polígono industrial "Martín Grande", y finalizar en la S.T.R. "Rincón de Soto" (la canalización interior de la citada subestación no es objeto del presente proyecto). Todo ello en el término municipal de Rincón de Soto (La Rioja).

En el plano adjunto n° 4, se detalla el trazado de la canalización proyectada. Los detalles de las arquetas y las secciones de la canalización quedan detallados en los planos adjuntos n° 9 y n° 10.

Las afecciones de las mencionadas canalizaciones se detallan en el anexo n° 5 de propietarios afectados.

Los detalles adicionales de la canalización se detallan en el anexo n° 3.

## **10.- RED DE TIERRAS**

Se adjuntan anexo n° 9 donde se detalla el cálculo de las tierras de los nuevos apoyos proyectados.

Así mismo, se incluye plano n° 20, donde se detalla las conexiones de tierras entre los apoyos de paso aéreo y subterráneo y las subestaciones.

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## **11.- INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO**

Según información facilitada por los servicios técnicos de i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U., los valores de las intensidades de cortocircuito calculados en su explotación habitual en el punto de entronque proyectado son de:

- Intensidad de cortocircuito trifásica: 25 kA.
- Intensidad de cortocircuito fase/tierra: 25 kA.

## **12.- RELACION DE CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS**

Se adjunta anexo nº 6, donde se detalla la relación de cruzamientos y paralelismos, así como el resto de afecciones efectuadas por el trazado de la línea aérea y subterránea de alta tensión objeto del presente proyecto.

## **13.- CARACTERÍSTICAS DE LA ENERGÍA**

Será de forma de corriente alterna trifásica a 50 periodos por segundo y a la tensión de 66.000 V entre fases.

La línea de alta tensión objeto del presente proyecto es de segunda categoría (tensión nominal igual o inferior a 66 kV y superior a 30 kV), más concretamente 66 kV.

## **14.- PLAZO DE CONSTRUCCIÓN**

Se pretende construir la totalidad de la obra en un plazo máximo de seis meses.

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## **15.- RELACIÓN DE PROPIETARIOS**

Se adjunta anexo nº 5 donde se detallan los titulares afectados tanto por el trazado de la línea aérea, como por el trazado de la canalización donde se instalará la línea subterránea de alta tensión proyectada.

## **16.- CONCLUSION**

La citada instalación eléctrica, se ha concebido basándose estrictamente en la siguiente normativa:

- Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión. (Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo), y sus Instrucciones Técnicas complementarias.
- Normas y especificaciones de obligado cumplimiento establecidas en la ITC-LAT 02 del Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero.
- Reglamento electrotécnico de B.T., según Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2.002 e instrucciones técnicas complementarias.
- Ley de Regulación del Sector Eléctrico, (Ley 24/2013 de 26 de diciembre).
- Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica, (Real Decreto 1.955/2.000 de 1 de diciembre de 2.000).
- Decreto 48/2020, de 31 de marzo, por el que se regulan los procedimientos de autorización administrativa de las instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica a la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Normas de obligado cumplimiento de la Compañía Suministradora, i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. Normativa MTD y NI.
- Decreto 18/2019, de 17 de mayo, por el que se aprueba la Directriz de Protección del Suelo No Urbanizable de La Rioja.

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

- Decreto 32/1.998 de 30 de abril, por el que se establecen normas de carácter técnico con objeto de proteger la avifauna, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de La Rioja.
- Real Decreto 1432/2.008 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.
- Norma "MT 2.21.52, Proyecto tipo línea aérea de alta tensión a 66 kV. Doble circuito con conductor aluminio - acero LA-180 (147-AL1/34-ST1A)", aunque la línea dispondrá de un único circuito.
- Norma "MT 2.23.50, Apoyos de metálicos de celosía para 30, 45 y 66 kV. Series 1 y 2".
- Norma: "MT 2.31.05, Proyecto tipo de Construcción Líneas Subterráneas de 45, 66 y 132 kV".
- Norma "MT 2.21.81. Construcción de línea aéreas. Guía instalación de cable compuesto de tierra-óptico "OPGW)".

Por ello, con todo lo expuesto en la memoria, así como en los documentos adjuntos, creemos suficientemente descrita la instalación, por lo que se somete este proyecto a la consideración de los Organismos competentes para su oportuna autorización.

Julio, 2.023  
El Ingeniero Técnico Industrial



Félix Sánchez Ramírez

Colegiado N° 774



---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

---

## ***ANEXO N° 1: LINEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN***

---



PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## 1.- CABLE DE ALIMENTACIÓN

El conductor a emplear cumplirá lo especificado en la norma: "NI 54.63.01, Conductores desnudos de aluminio-acero para líneas eléctricas aéreas de Alta Tensión " y norma "NI 52.50.03, Conjuntos de elementos para cables de tierra y cables de fibra óptica en líneas aérea de alta tensión.

Los conductores a emplear tendrán las siguientes características:

<b>Designación</b>	<b>147-AL1/34-ST1A LA-180</b>
Sección de aluminio, mm <sup>2</sup>	147,3
Sección total, mm <sup>2</sup>	181,6
Equivalencia en cobre	93
Composición	30+7
Diámetro de los alambres, mm	2,5
Diámetro aparente, mm	17,5
Carga mínima de rotura, daN	6390
Módulo de elasticidad, daN/mm <sup>2</sup>	8000
Coefficiente de dilatación lineal, °C <sup>-1</sup>	1,78·E-5
Masa aproximada, kg/km.	676
Resistencia eléctrica a 20°C, Ω/km.	0,1962
Densidad de corriente, A/mm <sup>2</sup>	2,374

<b>Designación</b>	<b>OPGW 16-90/0</b>
Sección total mm <sup>2</sup>	131,51
Diámetro total, mm	14,925
Masa, kg-daN/m.	0,659
Carga de rotura, daN	9000
Módulo de elasticidad, daN/mm <sup>2</sup>	11000
Coefficiente de dilatación lineal, °C <sup>-1</sup>	1,1·E-5

## 2.- AISLAMIENTO

### 2.1- Cadenas de amarre.

El sistema de aislamiento elegido, está compuesto por Conjunto de Aislamiento y Protección Avifauna, con una distancia de aislamiento de 1100 mm compuesto por:

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

- Aislador composite U70YB66P AL
- Herrajes norma 16 horquilla / bola de acero galvanizado en caliente
- Grapa de amarre de aleación de aluminio fundido
- Rotula de acero.

Características mecánico eléctricas Aislador composite U70YB66P AL	
Nivel de polución	"e" muy fuerte
Tensión más elevada	66 kV
Línea de fuga mínima	2250 mm
Longitud total	1170 mm
Longitud aislante mínima	1020 mm
Peso aproximado del aislador	4 kg

Tal como establece el vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (R.D. 223/2008), en el apartado 5.4.2 de la ITC-LAT-07, la separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión, y los apoyos, no será inferior a  $D_{el}$ , con un mínimo de 0,2 m.

Los valores de  $D_{el}$  se indican en el apartado 5.2 de la ITC-LAT-07, en su tabla nº 15, en función de la tensión más elevada de la línea. Dado que en el presente proyecto la tensión nominal es de 66 kV, el valor más elevado de la misma es de 72,5 kV, con ello se obtiene una distancia mínima de separación de 0,70 metros.

## 2.2- Cadenas de suspensión

Los aislamientos de cadena de suspensión, estarán formados por aisladores de composite de anilla y vástago, de nivel de polución media "c", con la designación U70YB66, según NI 48.08.01.

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Las características de los aisladores de composite normalizados, para nivel de polución "c" (polución media), son las siguientes:

	U70YB66
Nivel de tensión	66 kV
Línea de fuga mínima	1450 mm
Longitud total máx.	800 mm
Longitud aislante mín.	590 mm
Masa aproximada	3 Kg

En cumplimiento de la norma "MT: 2.24.80, Soluciones tipo para protección de la avifauna", se aislarán todos los puentes en apoyos tanto con cadena de amarre como con cadena de suspensión, incluyendo el aislamiento de las grapas en todos los casos y los puentes a los elementos de maniobra.

### **3.- APOYOS Y CRUCETAS**

Se instalarán 49 nuevos apoyos numerados desde el 347 hasta el 395, los cuales cumplirán con las siguientes características.

Los apoyos nuevos a instalar, serán de perfiles metálicos según la norma "MT 2.23.50, Apoyos de metálicos de celosía para 30, 45 y 66 kV. Series 1 y 2". Se opta por este tipo de apoyos, ya que son los normalizados para la tensión de la línea aérea 66 kV.

Las crucetas a utilizar serán metálicas, también serán según la norma "MT 2.23.50, Apoyos de metálicos de celosía para 30, 45 y 66 kV. Series 1 y 2". Su diseño responde a las nuevas exigencias de distancias entre conductores y accesorios en tensión a apoyos y elementos metálicos, tendentes a la protección de la avifauna.

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Todos los apoyos llevarán instalada una placa de señalización de riesgo eléctrico tipo CE 14, según la norma "NI 29.00.00, Placas de señalización de seguridad".

Todos los apoyos se numerarán, empleando para ello placas y números de señalización según la norma "NI 29.05.01, Placas y números para señalización en apoyos de líneas eléctricas aéreas de alta tensión".

#### **4.- ANTIESCALOS**

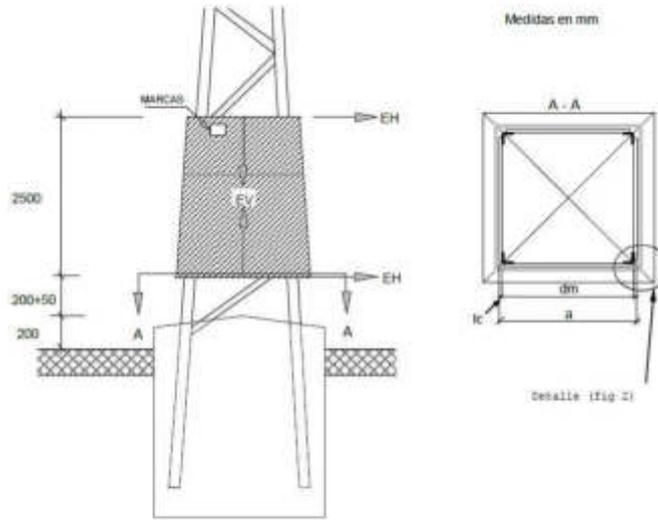
Los antiescalos a emplear cumplirán lo especificado en la norma: "NI 52.36.02, Antiescalo para apoyos destinados a líneas eléctricas de alta tensión".

En situaciones excepcionales, en los apoyos frecuentados, cuando no se cumpla con las tensiones de paso y contacto reglamentarias, o cuando por las dificultades del terreno no se pueda realizar acera perimetral equipotencial, se instalarán antiescalos aislantes.

##### **4.1 - Antiescalos normalizados para torres de perfiles metálicos en cimentación monobloque**

En la siguiente figura, se indica la disposición de los antiescalos, así como los puntos de aplicación de las cargas de ensayos.

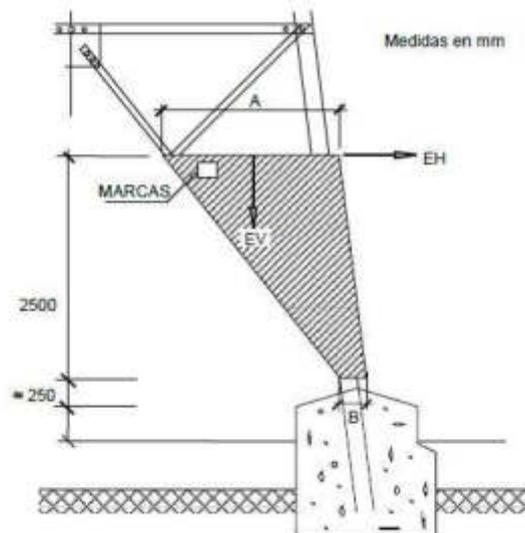
PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.



Nota: El valor de "a" para determinar el perímetro, será igual en todos los casos, a la distancia entre montantes "dm", más dos veces el lado de las celosías "k", tanto si estas, están instaladas interior o exteriormente.

#### 4.2- Antiescalos normalizados para torres de perfiles metálicos en cimentación de macizos independientes

En la siguiente figura, se indica la disposición de los antiescalos, así como los puntos de aplicación de las cargas de ensayos.



---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## **5.- ELEMENTOS DE MANIOBRA**

Como elemento de maniobra, se colocarán tanto en el apoyo existente n° 202 como en los apoyos proyectados n° 347, 370 y n° 395, un conjunto de seccionadores giratorios tripolares con las siguientes características:

Seccionadores giratorios tripolares con las siguientes características:

- Denominación: SG III 72,5/1250 AL2M
- Tensión asignada: 72,5KV.
- Distancia entre fases: 2000mm
- Nivel de aislamiento a tierra entre polos del aparato de conexión abierto: 325KV impulsos tipo rayo y 140KV a frecuencia industrial
- Intensidad asignada en servicio continuo: 1250A
- Dos columnas aislantes tipo C4-325
- Sin puesta a tierra
- Apertura lateral-horizontal
- Mando manual

El accionamiento del seccionador será manual, simultáneo con un mando único, mediante un sistema articulado de tirantes de tubo, ajustados, que permiten que la maniobra de cierre y apertura en las tres fases esté sincronizada.

## **6.- CAMPOS ELECTROMAGNETICOS**

El campo magnético producido por los conductores de la línea, para las distintas configuraciones empleadas viene indicado en el informe "Campos eléctricos y magnéticos provocados por LLAA de distribución eléctrica", donde se puede comprobar su valor que es muy inferior al límite especificado de 100  $\mu$ T, según RD 1066/2001 de 28 de septiembre.

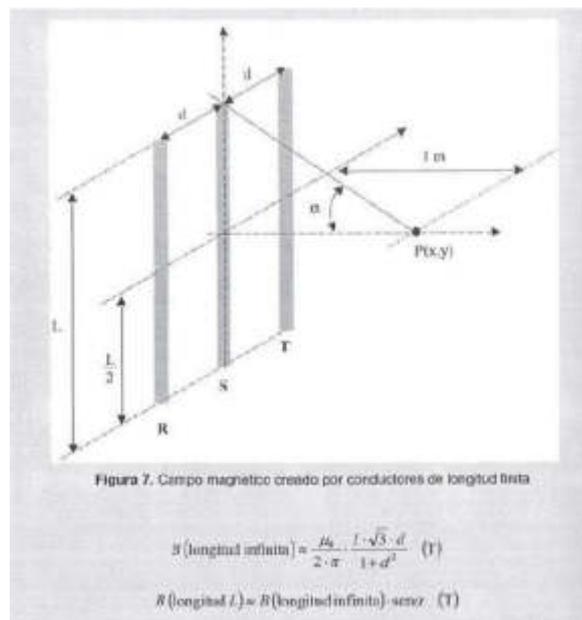
PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## Cálculo del campo magnético

A continuación, para el caso particular que nos ocupa, calculamos el campo magnético generado por la línea aérea, que tendrá una longitud de 8.137 metros en el tramo en el que actuamos, con una distancia entre conductores aproximada de 4 metros.

Como punto de cálculo, tomamos el situado en un punto medio del trazado de la línea, a 1 metro de distancia de los conductores.

La fórmula a aplicar para realizar estos cálculos es la ecuación de Biot y Savart, descrita a continuación:



Donde:

Frecuencia = 50 Hz.

- B: Campo magnético
- $\mu_0$ : permeabilidad magnética del aire ( $\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \text{ NA}^{-2}$ )
- I: Intensidad máxima que discurre por circuito.
- d: Distancia entre conductores
- L: Longitud real del circuito.

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Los cálculos se realizarán para la intensidad máxima que permite el conductor, en este caso del tipo LA-180, con una densidad de corriente de 2,374 A/mm<sup>2</sup>, y una sección de aluminio de 147,3 mm<sup>2</sup>, es decir 349,7 A.

Tomamos por lo tanto para el cálculo los siguientes valores:

- d =4,00 m
- Intensidad = 349,7 A
- L = 8.137 m

Para una longitud infinita:  $B = \frac{\mu_0}{2 \cdot \pi} \cdot \frac{I \cdot \sqrt{3}}{1+d^2} = 2,85026 \times 10^{-5}$

Dada la longitud de la línea, el seno de "α" según el gráfico anterior es aproximadamente 1, por lo que el campo generado por la línea en el punto de cálculo es prácticamente igual que para el caso de longitud infinita, es decir:

$$B = 28,50 \mu T < 100 \mu T$$

Por tanto, el valor obtenido es inferior al máximo permitido de 100 μT.

Julio, 2.023  
El Ingeniero Técnico Industrial



Félix Sánchez Ramírez  
Colegiado N° 774

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

---

## ***ANEXO N° 2: LINEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN***

---



PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## 1.- CABLE DE ALIMENTACIÓN

Los conductores a emplear cumplirán lo especificado en la norma: "NI 56.44.01, Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT de 45 y 66 kV".

Denominación:	HEPRZ1 (AS) 36/66kV 630 Al. + H155 (No propagador de llama).
Uo/U:	36/66 kV.
Nº y sección de los conductores:	3x630 mm <sup>2</sup> Al.
Aislamiento:	Etileno-Propileno.
Imax régimen permanente simple circuito:	525,2 A.
Imax régimen permanente doble circuito:	449,3 A.

Denominación:	HEPRZ1 36/66kV 630 Al. + H155
Uo/U:	36/66 kV.
Nº y sección de los conductores:	3x630 mm <sup>2</sup> Al.
Aislamiento:	Etileno-Propileno.
Imax régimen permanente simple circuito:	525,2 A.
Imax régimen permanente doble circuito:	449,3 A.

Fabricación según R. UNESA 3.305B-1º Complemento.

## 2.- EMPALMES Y TERMINALES

Los accesorios, empalmes y terminaciones, cumplirán la norma: "NI 56.80.04, Accesorios para cables subterráneos de tensión asignada de 26/45 (52) kV hasta 76/132 (145) kV, Cables con aislamiento seco".

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## 2.1 Sistemas de ejecución

Para los diferentes tipos de accesorios se establecen, exclusivamente, los siguientes sistemas de ejecución:

- Retráctil.
- Elástico.
- Mezcla frío.
- Termoretráctil.

Sistemas de ejecución de los accesorios

Sistemas de Ejecución	Empalmes	Terminales
Retráctil		X
Elástico	X	X
Mezcla frío		X
Termoretráctil	X	

## 2.2.- Características comunes

Las características de los accesorios no especificadas en esta norma serán las indicadas en las normas UNE HD 628 y UNE HD 629-1.

Los niveles de aislamiento, serán los indicados en la tabla siguiente.

Tensión asignada $U_0/U_m$ kV	Tensión más elevada de la red kV	Tensión soportada a frecuencia industrial kV	Tensión soportada a impulso tipo rayo kV
36/66(72,5)	72,5	90	325

La reconstitución del aislamiento, pantallas y cubiertas se realizará de acuerdo con la técnica de fabricación correspondiente al diseño. El fabricante indicará las características de los materiales usados para la confección de empalmes o terminales, así como sus verificaciones y ensayos.

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Los materiales especificados serán adecuados para su empleo, y no serán afectados por el contacto con otros materiales utilizados en la confección del accesorio ni aumentarán la velocidad de corrosión de cualquier metal con el que puedan entrar en contacto.

Los elementos a colocar sobre el aislamiento del cable, tendrán condiciones adecuadas para adaptarse totalmente a éste.

No se admitirá que el aislamiento y la cubierta estén formados por cintas o materiales cuya forma y dimensiones dependan de la habilidad del operario. Además sólo se aceptarán éstas como elementos de sellado, cierre o relleno, debiendo ser de características autosoldable y antiturco.

Los conectores terminales y los manguitos de unión se suministrarán como parte integrante del accesorio, incluidas las conexiones de las pantallas metálicas.

Los terminales de entrada directa deberán cumplir con la norma CEI 60 859 y el doc. CLC/TC14/WG13 para los terminales de cables de aparamenta y transformadores, respectivamente, donde se especifica las dimensiones del terminal del cable y de la cámara del aparato de conexión. Cada terminal se rellenará con aceite de silicona compatible con el aislamiento del cable y con los materiales del control de campo, llevarán depósito de expansión cuando sean necesarios por su diseño.

### 2.3.- Terminales de interior

La conexión entre el cable y la celda del GIS, se realizará mediante un cono terminal unipolar por fase. El terminal de cable se compone de un aislamiento de epoxi, o similar, que descansa sobre una base fabricada en fundición de aluminio. En el aislamiento de epoxi está integrado en una brida para el montaje aislado, incluyéndose un anillo de presión. El diámetro máximo admisible en la zona de la funda del cable y del aislamiento preparado debe ser de hasta 450 mm. Para esta interfase aplicará la norma IEC 60859.

Las características que han de soportar dichas botellas son las siguientes:

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

- Tipo de servicio: continuo.
- Instalación: interior.
- Frecuencia 50 Hz.
- Tensión asignada: 66 kV.
- Tensión más elevada para el material:
  - Fase a fase: 72.5 kV.
  - Fase a tierra: 42 kV.
- Tensión soportada a impulso tipo rayo: 325 kV.
- Intensidad nominal: según conductor.
- Valor de cresta de corriente admisible: 80 kA.
- Intensidad nominal de corta duración: 31.5 kA.
- Duración de corto circuito: 1 s.
- Línea de fuga mínima para aisladores: 35 mm/kV.

#### 2.4.- Terminales de exterior

La envolvente o cubierta de los terminales será de material polimérico o de material cerámico (porcelana).

Las cubiertas poliméricas de los terminales serán resistentes a la intemperie, y cumplirán con el ensayo especificado en el capítulo 8 de la norma UNE 21 030.

Las aletas que se coloquen para aumentar la longitud de la línea de fuga, si se trata de piezas independientes, deberán quedar perfectamente adheridas.

El aislamiento del cable quedará cubierto totalmente entre el final de la cubierta y el conector terminal.

Los materiales poliméricos de las superficies expuestas a contorneo, deberán ser resistentes a la formación de caminos de carbón y a la erosión (antisurco) y cumplirán con los ensayos especificados en la norma UNE 21 361, para la clase 1A 3,5.

La longitud y el peso máximo de los terminales serán los indicados en la tabla 6. La longitud máxima es la distancia longitudinal medida entre el extremo visto de

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

la cubierta del cable y el extremo del conductor. En las figuras 1 y 2 se indican los terminales de exterior a título orientativo.

Tabla 6

Longitud y masa de los terminales

Tensión KV	Longitud máxima mm	Masa máxima kg
36/66 (72,5)	1500	115

Los terminales deberán permitir un radio de curvatura igual al del cable asociado, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE 20 435-2.

### 2.5.- Empalmes

Los empalmes dispondrán de conexiones adecuadas que garanticen la perfecta conexión eléctrica con las pantallas de los cables a empalmar, y que posibiliten, en su caso, la transposición de pantallas (cross-bonding). Estas conexiones deberán soportar corrientes de cortocircuito no inferiores a las específicas para las pantallas de los cables que forman el empalme.

Los empalmes secos serán confeccionados de tal forma, que estén contenidos en una sola envolvente, una por fase, quedando todas las conexiones en el interior, salvo las necesarias para la transposición de pantallas, en su caso.

### 3.- CAÍDA DE TENSIÓN

La caída de tensión máxima soportada por el conductor, se determina por la siguiente fórmula:

$$AV = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)$$

donde:

AV = Caída de tensión en voltios

I = Intensidad en amperios

L = Longitud de la línea en Km.

R = Resistencia del conductor en  $\Omega/\text{km}$

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

$X$  = Reactancia a frecuencia 50Hz en  $\Omega/\text{km}$

$\cos \varphi$  = Factor de potencia

Tal como se detalla en el proyecto, se instalará conductor con una longitud de 5.414 metros.

Los valores a sustituir son los siguientes:

$I$  = 449,3 A (según tabla 7 de la MT 2.31.05)

$R$  = 0.046  $\Omega/\text{km}$  (según tabla 6 de la NI 56.44.01)

$X$  = 0.088  $\Omega/\text{km}$  (según tabla 6 de la MT 56.44.01)

$\cos \varphi$  = 0,9

Sustituyendo los anteriores valores en la fórmula obtenemos una caída de tensión:

$$\boxed{AU= 336,55 \text{ V}}$$

Expresado en %:

$$\boxed{\Delta V(\%) = \frac{\Delta V}{V} = \frac{336,55 \cdot 100}{66.000} = 0,510 \%}$$

#### 4.- CAMPOS ELECTROMAGNETICOS

El campo magnético producido por los conductores de la línea, para las distintas configuraciones empleadas viene indicado en el documento referenciado como IBDE-CEM LLAA y RS - 3-2017, donde se puede comprobar que su valor es muy inferior al límite especificado de 100  $\mu\text{T}$ , según RD 1066/2001 de 28 de septiembre.

Para evitar que se generen campos electromagnéticos en el entorno del trazado de la línea subterránea de 66 kV, todo el cableado, discurrirá en disposición de

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

triángulo y formando ternas, de manera que los campos eléctricos generados por cada una de las líneas se anulen entre sí.

Julio, 2.023  
El Ingeniero Técnico Industrial



Félix Sánchez Ramírez  
Colegiado N° 774



---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

---

## ***ANEXO N° 3: CANALIZACIONES***

---



---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO Nº 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## **1.- GENERALIDADES**

La obra civil que se describe en el proyecto, será realizada por el promotor del mismo, i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U., en los términos municipales de Calahorra, Aldeanueva de Ebro y Rincón de Soto (La Rioja).

El primer tramo de la línea subterránea de 66 kV proyectada (según lo indicado en el apartado nº 8 "Línea subterránea de alta tensión" del presente documento), se instalará bajo nueva canalización subterránea que partirá desde el apoyo existente nº 202 de la línea aérea a 66 kV "Rincón" de S.T. Quel, por viales consolidados de dominio público del polígono industrial "Tejerías", atravesando mediante hinca dirigida la carretera N-232, y el canal de Lodosa por la plataforma del puente existente en la calle Rifondo, continuando posteriormente por viales consolidados (no de dominio público) por donde se atravesará mediante hinca dirigida un canal de agua, hasta acceder al polígono industrial "Recuenco" nuevamente por viales consolidados de dominio público y finalizar en la S.T.R. "Recuenco" (la canalización interior de la citada subestación no es objeto del presente proyecto). Todo ello en el término municipal de Calahorra (La Rioja).

El segundo tramo de la línea subterránea de 66 kV proyectada (según lo indicado en el apartado nº 8 "Línea subterránea de alta tensión" del presente documento), se instalará bajo nueva canalización subterránea que partirá desde la S.T.R. Recuenco, primeramente por viales de dominio público y posteriormente por zonas verdes del interior del polígono industrial "Recuenco", hasta atravesar mediante hinca dirigida bajo el trazado del F.F.C.C. Castejón-Bilbao, y acceder a parcelas de propiedad privada, finalizando en el nuevo apoyo proyectado nº 347. Todo ello en el término municipal de Calahorra (La Rioja).

El tercer tramo de la línea subterránea de 66 kV proyectada (según lo indicado en el apartado nº 8 "Línea subterránea de alta tensión" del presente documento), se instalará bajo nueva canalización subterránea que partirá desde el nuevo apoyo proyectado nº 395, transcurriendo por los viales de dominio público del

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

polígono industrial "Martín Grande", y finalizar en la S.T.R. "Rincón de Soto" (la canalización interior de la citada subestación no es objeto del presente proyecto). Todo ello en el término municipal de Rincón de Soto (La Rioja).

En el plano adjunto nº 5, se detalla el trazado de la canalización proyectada. Los detalles de las arquetas y las secciones de la canalización quedan detallados en los planos adjuntos nº 9 y nº 10.

Las afecciones de las mencionadas canalizaciones se detallan en el anexo nº 5 de propietarios afectados.

Los detalles adicionales de la canalización se detallan en el anexo nº 3.

### **1.1- Canalización enterrada entubada**

La nueva canalización, tendrá las siguientes características:

El sistema de instalación elegido, es el de cables entubados en conductos de PVC corrugados en el exterior y lisos en el interior, de 200 mm y 110 mm de diámetro exterior y con una resistencia a la compresión de 450N y al impacto de 40J.

Se instalarán multitubos, formados por 3 tubos de 40mm de diámetro, según NI 52.95.20, que se utilizará cuando sea necesario, como conducto para cables de control, red multimedia, etc. A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

Cuando existan impedimentos que impidan instalar los tubos a las profundidades reglamentarias exigidas, se tomarán medidas adicionales (p.e. chapas de acero de espesor mayor o igual a 3 mm. como protección mecánica complementaria).

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 85 centímetros. El cable eléctrico irá alojado en el interior de un tubo de PEAD de 200 mm. de diámetro, que estarán asentados y protegido superiormente por una capa de hormigón no estructural HM-20/P/I. Dicha capa irá cubierta por otra de relleno de zanja con materiales procedentes de la excavación, a excepción de la terminación pavimento de hormigón. A una cota de 200 mm. por encima del prisma de hormigón se colocarán cintas señalizadoras de 150 mm de anchura, con una indicación "ATENCIÓN DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS". El detalle de la sección de la canalización, se puede ver en el plano adjunto nº 10.

### **1.2- Hincas dirigidas**

Se realizarán hincas dirigidas para bajo un canal de agua, el F.F.C.C. Castejón Bilbao y la carretera N-232, según detalle de planos nº 16, nº 17 y nº 18 respectivamente.

### **1.3- Cruzamiento sobre Canal de Lodosa**

Se cruzará el canal de Lodosa, mediante nueva canalización a ejecutar por la plataforma del puente existente sobre el mismo, por la calle Rifondo del polígono industrial Tejerías de Calahorra, tal como se refleja en el plano adjunto nº 19.

## **2.- CRUZAMIENTOS**

Tal como se indica en el apartado 5.2 de la ITC-LAT-06, del reglamento de líneas eléctricas de alta tensión, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos de A.T. son las siguientes:

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

### 2.1 Calles y carreteras

La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será inferior a 0,6 metros.

### 2.2 Ferrocarriles

La parte superior de tubo más próximo a la superficie quedará a una profundidad mínima de 1,1 metros respecto de la cara inferior de la traviesa. La canalización rebasará la vía en 1,5 metros por cada extremo.

### 2.3 Otros cables de energía eléctrica

La distancia mínima entre un cable de A.T. y otros cables eléctricos, será de 0,25 metros.

### 2.4 Cables de telecomunicación

La distancia mínima entre un cable de A.T. y un cable de telecomunicación, será de 0,2 metros.

### 2.5 Canalización de agua

La distancia mínima entre un cable de A.T. y una canalización de agua, será de 0,2 metros.

### 2.6 Canalización de gas

En los cruces entre un cable de A.T. y una canalización de gas, deberán mantenerse las distancias mínimas expresadas en la siguiente tabla. En el caso de que no puedan mantenerse estas distancias, se colocará una protección suplementaria entre ambos servicios, construida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

Presión de la instalación de gas.	Distancia mínima sin protección suplementaria	Distancia mínima con protección suplementaria
En alta presión >4 bar	0,40 m.	0,25 m.
En media y baja presión ≤ 4 bar	0,40 m.	0,25 m.

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## 2.7 Conductores de alcantarillado

Se procurará pasar los cables por encima de los conductores de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared, por ejemplo instalando tubos.

Cuando existan impedimentos que impidan instalar los tubos a las profundidades y distancias descritas en los puntos anteriores, se tomarán medidas adicionales (p.e. chapas de acero de espesor mayor o igual a 3 mm. como protección mecánica complementaria).

## 3.- PARALELISMOS

Tal como se indica en el apartado 5.3 de la ITC-LAT-06, del reglamento de líneas eléctricas de alta tensión, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos de A.T. son las siguientes:

### 3.1 Otros cables de energía eléctrica

Los cables de A.T. podrán instalarse paralelamente a otros de A.T o B.T. manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 metros.

### 3.2 Cables de telecomunicación

La distancia mínima entre un cable de A.T. y un cable de telecomunicación, será de 0,2 metros.

### 3.3 Canalizaciones de agua

La distancia mínima entre un cable de A.T. y una canalización de agua, será de 0,2 metros.

### 3.4 Canalización de gas

En los paralelismos entre las líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas, deberán mantenerse las distancias mínimas expresadas en la siguiente tabla. En el caso de que no puedan mantenerse estas distancias, se colocará una

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

protección suplementaria entre ambos servicios, construida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

Presión de la instalación de gas.	Distancia mínima sin protección suplementaria	Distancia mínima con protección suplementaria
En alta presión >4 bar	0,40 m.	0,25 m.
En media y baja presión $\leq$ 4 bar	0,25 m.	0,15 m.

#### 4.- EN ACOMETIDAS

Las acometidas de eléctricas, deberán partir desde la arqueta, a una distancia mínima de la superficie de 0,6 metros para el caso de acometidas de baja tensión, y de 0,8 metros para las acometidas de alta tensión.

Abril, 2.022  
El Ingeniero Técnico Industrial



Félix Sánchez Ramírez  
Colegiado N° 774

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

---

## ***ANEXO N° 4: GESTIÓN DE RESÍDUOS***

---



PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## **ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS DE EMBALAJES, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICION**

El presente Estudio de Gestión de residuos de embalajes, construcción y demolición se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en:

- La Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero de 2008 que tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.
- El Decreto 62/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el "Plan Director de Residuos de la Rioja 2007-2015" elaborado por La Dirección General de Calidad Ambiental de la Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial, que establece las directrices de gestión para las diferentes tipologías de residuos generados en la Comunidad Autónoma de La Rioja.

Con la aplicación de estas disposiciones, se pretende regular la producción y gestión de los residuos de embalajes, construcción y demolición y conseguir un desarrollo más sostenible de la actividad constructiva durante la ejecución de las obras correspondientes presente proyecto.

De acuerdo con el RD 105/2008, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO Nº 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

- Características de la obra.
- Identificación de los residuos.
- Estimación de la cantidad que se generará en la obra.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados en obra.
- Destino previsto para los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos.

### 1.- Características de la obra

La obra proyectada consiste en la construcción de la línea mixta (aérea-subterránea) a 66 kV de enlace entre el apoyo nº 202 de la línea aérea a 66 kV denominada "RINCÓN" de la S.T. Quel (A.T.-14.853) y la S.T.R. "Rincón de Soto" (A.T.- 15.105), en los términos municipales de Calahorra, Aldeanueva de Ebro y Rincón de Soto (La Rioja).

Durante la ejecución de la obra, obtendremos fundamentalmente excedente de tierras provenientes de la fase de excavación, al realizar la excavación de los apoyos y de la canalización, así como residuos de la demolición del firme existente. No se producirán demoliciones de edificaciones existentes.

Los residuos inertes que se generan son:

- Tierras procedentes de la excavación de los apoyos y canalización.
- Asfalto procedente de la demolición de firme existente

Los trabajos generadores de residuos durante la ejecución de las obras, son los siguientes:

- Excavación de tierra.

Las anteriores actuaciones no generan ningún residuo peligroso, ni suponen ninguna afectación del entorno.

## 2. Identificación de los residuos

Se define como **residuo de construcción y demolición**, cualquier sustancia u objeto perteneciente que figuran en la lista europea de residuos (Decisión 2014/955/UE de la comisión de 18 de diciembre de 2014), del cual su poseedor se desprenda o del que tenga intención y obligación de desprenderse, y que esté generado en una obra de construcción o demolición.

Podemos considerar dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

- El resultado de los excedentes de excavación de tierra generados en el transcurso de las obras. Se trata por tanto de **tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas** reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- Los **residuos inertes** son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

En la siguiente tabla se indican los residuos generados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por la Decisión 2014/955/UE de la comisión de 18 de diciembre de 2014.

Código	RESIDUOS GENERADOS
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

### **3. Estimación de la cantidad que se generará en la obra**

En la siguiente tabla se indican las cantidades de residuos que se generarán en la obra. Los residuos están codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por la Decisión 2014/955/UE de la comisión de 18 de diciembre de 2014.

Código	RESIDUOS DE ESCAVACION	Peso (t)	Vol. (m <sup>3</sup> )
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 3.764 m <sup>3</sup> (4.326 metros canalización 0,6 m ancho x 1,45 m espesor). 463 m <sup>3</sup> (266 metros canalización 1,2 m ancho x 1,45 m espesor). 31 m <sup>3</sup> (109 metros de hincas dirigidas x tubo 600 mm de diámetro). 176 m <sup>3</sup> (11 apoyos 4 patas x 16 m <sup>3</sup> ) 342 m <sup>3</sup> (38 apoyos monobloque x 9m <sup>3</sup> )	7.366,29	4.776,0 m <sup>3</sup>

Código	RESIDUOS DE DEMOLICION DE FIRME EXISTENTE	Peso (t)	Vol. (m <sup>3</sup> )
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 295 m <sup>3</sup> (2.950 m <sup>2</sup> x 0,1 m espesor)	382,45	295,0 m <sup>3</sup>

### **4. Medidas para la separación de los residuos en la obra**

Según el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Las cantidades de residuos de construcción y demolición estimadas para el presente proyecto son inferiores a las asignadas a las fracciones indicadas anteriormente. Por lo tanto, no será obligatorio separar los residuos por fracciones.

#### **5. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados en la obra.**

En este sentido, de manera general, durante el proceso de construcción de la obra, se procederá a retirar los residuos a un contenedor a medida que se vayan generando. Posteriormente el Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación que éstos contraen de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

Las tierras procedentes de la excavación, se retirará en contenedores destinados a tal efecto a colocar en la obra, para posteriormente retirarlas en camiones para sacarlas fuera, bien con destino a vertedero o para su reutilización.

La basura doméstica generada por los operarios de la obra se llevará a los contenedores municipales.

En la lista de residuos generados que ha sido detallada anteriormente, puede apreciarse que todos los residuos que se generarán en la obra son de naturaleza

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implica un manejo cuidadoso.

## 6. Destino previsto para los residuos

A continuación se detallan los vertederos y plantas de valorización autorizados en la Comunidad Autónoma de la Rioja.

Ubicación	Empresa	Razon Social	Teléfono	Residuos
Paraje los Agudos (Calahorra)	Urbaser, S.A.	P.I. Cantabria I c/ Candado 5, Logroño	941270096	Residuos no peligrosos, principalmente urbanos
Paraje Horno del Hoyo (Agoncillo)	Transportes y containers Hilario Cabezón S.L.	P.I. Cantabria I c/ Candado 5, Logroño	941257642 606997697 660489181	Residuos no peligrosos, principalmente industriales
Paraje Valdelapuerca (Najera)	Vertidos Rioja, S.L.	P.I. Cantabria I Avenida Mendavia 14, Logroño	941228608	Residuos no peligrosos, principalmente urbanos
Paraje Yasa Livillos (Arnedo)	Fomento de Construcciones y Contratas S.A.	Avda. Club Deportivo 30- 32 bajo, Logroño	941210013	Residuos no peligrosos, principalmente industriales
Paraje el Palancar (Manjarres)	Hormigones áridos y excavaciones	Pol. El Molino s/n Alesón	941369272	Residuos no peligrosos, principalmente residuos de construcción y demolición y RCD que contienen amianto
Paraje Camino de Enmedio (Hervías)	Hormigones Rioja	Termino Carracarros s/n Villalobar de Rioja	941340849 639027087	Residuos no peligrosos, principalmente residuos de construcción y demolición

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## **7. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos**

Ud	RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION	Cantidad	Precio Gestión	Importe (€)
m <sup>3</sup>	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	4.776	28,25	134.922,0
m <sup>3</sup>	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 0	295	28,25	8.333,75
<b>Total presupuesto del plan de gestión de residuos</b>				<b>143.255,75 €</b>

El mencionado presupuesto está incluido en las partidas de detalladas en el presupuesto general.

## **8.- Conclusión**

Así mismo, en cumplimiento del Decreto 62/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el "Plan Director de Residuos de la Rioja 2007-2015" elaborado por La Dirección General de Calidad Ambiental de la Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial, que establece las directrices de gestión para las diferentes tipologías de residuos generados en la Comunidad Autónoma de La Rioja., se considera suficientemente descrita la instalación, por lo que se somete este documento a la consideración de los Organismos competentes.

Julio, 2.023  
El Ingeniero Técnico Industrial



Félix Sánchez Ramírez  
Colegiado N° 774



---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

---

## ***ANEXO N° 5: PROPIETARIOS AFECTADOS***

---



## RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS LÍNEA AÉREA

### TÉRMINO MUNICIPAL: CALAHORRA (LA RIOJA)

Finca S/P	Polígono nº	Parcela nº	NATURALEZA	TITULAR	Longitud (m.)	Anchura conduct. (m.)	Zona servidumbre vuelo (m2)	Zona corte arbolado (m2)	Nº apoyo S/P	Ocupación apoyo (m2) (1)	Anillo sistema tierras (m.) (2)
18	15	58	Viña	DESCONOCIDO (MAETIERRA AGRICOLA SL*)	63	5,4	528		347	60	9,5x9,5
19	15	9038	Dominio público, Acequia	CONFEDERACION HIDROGRAFICA EBRO MOP	2	5,4	12				
20	15	266	Cereal	JOSE MARIA ARENZANA CALDERON; DANIEL ARENZANA CALDERON; BENIGNO ARENZANA LOPEZ; JAVIER ARENZANA CALDERON	101	5,4	745				
21	15	54	Cereal	BENIGNO ARENZANA LOPEZ	75	5,4	643		348	3	2,8x2,8
22	15	316	Cereal	ALFONSO ARGAIZ SANZ; CLAUDINA ARGAIZ RAMIREZ	211	5,4	1929	106	350	3	2,8x2,8
23	15	9002	Dominio público, Camino	AYUNTAMIENTO DE CALAHORRA	33	4,6	310				
24	15	9037	Dominio público, Acequia	CONFEDERACION HIDROGRAFICA EBRO MOP	7	4,6	45				
25	15	314	Cereal	DESCONOCIDO (PABLO ERNESTO SAENZ ENCISO*)	28	4,6	135		349	32	6,7x6,7
26	15	305	Cereal	MARIA ISABEL HERNANDEZ BAZO; JESUS SAENZ ENCISO	87	4,6	595				
27	15	9039	Dominio público, Acequia	CONFEDERACION HIDROGRAFICA EBRO MOP	35	4,6	292				
28	15	9040	Dominio público, Acequia	CONFEDERACION HIDROGRAFICA EBRO MOP	4	4,6	36	68			
29	15	110	Cereal	MARIA ISABEL HERNANDEZ BAZO; JESUS SAENZ ENCISO	184	4,6	1734		351	3	2,8x2,8

\* ULTIMO TITULAR CATASTRAL CONOCIDO

(1) Incluye, en su caso, la acera perimetral necesaria y una arqueta bajo el apoyo.

(2) En los casos en que es exterior a la superficie de ocupación del apoyo. Se instalará a una profundidad entre 0,5 y 1 m.

#### LIMITACIONES DERIVADAS DE LA SERVIDUMBRE

Prohibición de construcción de edificios e instalaciones industriales definitivas o provisionales en la servidumbre de vuelo, incrementada con la distancia reglamentaria a ambos lados de los conductores extremos.

Prohibición de plantación de árboles que puedan crecer hasta llegar a comprometer la distancia de seguridad reglamentaria, entendiéndose como tal la que por inclinación o por caída fortuita o provocada puedan alcanzar los conductores.

## RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS LÍNEA AÉREA

### TÉRMINO MUNICIPAL: CALAHORRA (LA RIOJA)

Finca S/P	Poligono nº	Parcela nº	NATURALEZA	TITULAR	Longitud tendido (m.)	Anchura conduct. (m.)	Zona servidumbre vuelo (m2)	Zona corte arbolado (m2)	Nº apoyo S/P	Ocupación apoyo (m2) (1)	Anillo sistema tierras (m.) (2)
30	15	9041	Dominio público, Acequia	CONFEDERACION HIDROGRAFICA EBRO MOP		4,6	1				
31	11	111	Cereal	MOISES HERNANDEZ BERRIO	107	4,6	776	145	352	3,4	2,9x2,9
32	15	238	Viña	BODEGAS VALLEMAYOR SL	110	4,6	752	166	353	3,4	2,9x2,9
33	15	112	Cereal	MARIA DEL CARMEN ARRUGUE FERNANDEZ	30	4,6	175				
34	15	9055	Dominio público, Acequia	COMUNIDAD GENERAL DE REGADIOS DE CALAHORRA	4	4,6	42				
35	15	220	Cereal	LANDCOMPANY 2020 SL	92	4,6	716		354	3,6	2,95x2,95
36	15	117	Viña	MAETIERRA AGRICOLA SL	86	4,6	953				
37	15	10293	Viña	MAETIERRA AGRICOLA SL	113	4,6	1369		355	½ · 3,4	½ · 2,9x2,9
38	15	50293	Cereal	LANDCOMPANY 2020 SL	97	4,6	1134		355	½ · 3,4	½ · 2,9x2,9
39	15	293	Frutales	MAETIERRA AGRICOLA SL	186	4,6	1758		356	3,2	2,85x2,85
40	15	273	Cereal	LANDCOMPANY 2020 SL	61	4,6	456				
41	15	30293	Viña	MAETIERRA AGRICOLA SL	188	5,4	2096		357	3,4	2,9x2,9
42	15	9002	Dominio público, Camino	AYUNTAMIENTO DE CALAHORRA	145	5,4	39	75			
43	15	9020	Dominio público, Camino	AYUNTAMIENTO DE CALAHORRA	9	5,4	55				
44	15	294	Viña	AURELIA CUNCHILLOS PEREZ	22	5,4	91		358	37	7,2x7,2
45	15	292	Cereal	ELENA MARTINEZ RUBIO	48	5,4	509				
46	15	9001	Dominio público, F.F.C.C.	ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS	20	5,4	217				
47	16	9038	Dominio público, Acequia	COMUNIDAD GENERAL DE REGADIOS DE CALAHORRA	4	5,4	38				

\* ULTIMO TITULAR CATASTRAL CONOCIDO

(1) Incluye, en su caso, la acera perimetral necesaria y una arqueta bajo el apoyo.

(2) En los casos en que es exterior a la superficie de ocupación del apoyo. Se instalará a una profundidad entre 0,5 y 1 m.

#### LIMITACIONES DERIVADAS DE LA SERVIDUMBRE

Prohibición de construcción de edificios e instalaciones industriales definitivas o provisionales en la servidumbre de vuelo, incrementada con la distancia reglamentaria a ambos lados de los conductores extremos.

Prohibición de plantación de árboles que puedan crecer hasta llegar a comprometer la distancia de seguridad reglamentaria, entendiéndose como tal la que por inclinación o por caída fortuita o provocada puedan alcanzar los conductores.

**RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS LÍNEA AÉREA**

**TÉRMINO MUNICIPAL: CALAHORRA (LA RIOJA)**

Finca S/P	Poligono nº	Parcela nº	NATURALEZA	TITULAR	Longitud tendido (m.)	Anchura conduct. (m.)	Zona servidumbre vuelo (m2)	Zona corte arbolado (m2)	Nº apoyo S/P	Ocupación apoyo (m2) (1)	Anillo sistema tierras (m.) (2)
48	16	271	Cereal	LUIS ANTONIO GOÑI GIRONES; JAVIER GOÑI GRIONES; ROSA MARIA GOÑI GIRONES; MARIA ELENA GOÑI GIRONES; ANGEL GOÑI GIRONES; JESUS MARIA GOÑI GIRONES; MARIA CONEPCION MARAURI MONLLOR	786	5,4	7678	78	359 360 361 362 363	32 3,2 3,2 3,2 32	6,7x6,7 2,85x2,85 2,85x2,85 2,85x2,85 6,7x6,7
49	16	9028	Dominio público, Yasa del Bardaje	CONFEDERACION HIDROGRAFICA EBRO MOP	6	5,4	39	109			
50	16	9025	Dominio público, Yasa del Bardaje	CONFEDERACION HIDROGRAFICA EBRO MOP	19	5,4	134	179			
51	16	70	Improductivo	AYUNTAMIENTO DE CALAHORRA	15	5,4	123				
52	16	75	Cereal	FRANCISCO JOSE ALLO GUTIERREZ	42	5,4	366				
53	16	226	Pasto arbustivo	MARIA JESUS MURO JIMENEZ	17	5,4	107				
54	16	74	Pasto arbustivo	MARIA JESUS MURO JIMENEZ	24	5,4	144		364	3,2	2,85x2,85
55	16	73	Frutales	DESCONOCIDO (FELIX GUTIERREZ PALACIOS*)	60	4,6	635				
56	16	80	Frutales	DAVID GUTIERREZ ALLO; JOSE ANTONIO VELZQUEZ MIRANDA; ELOISA RUIZ LATORRE; CECILIA MARTINEZ PEREZ; ANGEL ALLO ABAD; AURLEIO ALLO ABAD; FLORA GUTIERREZ ROLDAN (VARIAS NOTAS SIMPLES)	25	4,6	328				
57	16	58	Frutales	DAVID GUTIERREZ ALLO	28	4,6	361				

\* ULTIMO TITULAR CATASTRAL CONOCIDO

(1) Incluye, en su caso, la acera perimetral necesaria y una arqueta bajo el apoyo.

(2) En los casos en que es exterior a la superficie de ocupación del apoyo. Se instalará a una profundidad entre 0,5 y 1 m.

**LIMITACIONES DERIVADAS DE LA SERVIDUMBRE**

Prohibición de construcción de edificios e instalaciones industriales definitivas o provisionales en la servidumbre de vuelo, incrementada con la distancia reglamentaria a ambos lados de los conductores extremos.

Prohibición de plantación de árboles que puedan crecer hasta llegar a comprometer la distancia de seguridad reglamentaria, entendiéndose como tal la que por inclinación o por caída fortuita o provocada puedan alcanzar los conductores.

## RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS LÍNEA AÉREA

### TÉRMINO MUNICIPAL: CALAHORRA (LA RIOJA)

Finca S/P	Poligono nº	Parcela nº	NATURALEZA	TITULAR	Longitud tendido (m.)	Anchura conduct. (m.)	Zona servidumbre vuelo (m2)	Zona corte arbola do (m2)	Nº apoyo S/P	Ocupación apoyo (m2) (1)	Anillo sistema tierras (m.) (2)
58	16	83	Cereal	DAVID GUTIERREZ ALLO	21	4,6	251				
59	16	9006	Dominio público, Camino	AYUNTAMIENTO DE CALAHORRA	6	4,6	69				
60	16	84	Pasto arbustivo	MARIA PILAR ARNEDO MONGUILAN	42	4,6	385		365	½ ·3,2	½ ·2,85x2,85
61	16	126	Frutales	VICTOR VELAZQUEZ FERNANDEZ	17	4,6	122		365	½ ·3,2	½ ·2,85x2,85
62	16	65	Frutales	DESCONOCIDO (JOSE ANTONIO CIRAUQUI DIAZ*)	46	4,6	284				
63	16	199	Frutales	JOSE ANTONIO CIRAUQUI DIAZ; SOLEDAD JIMENEZ ROLDAN	46	4,6	206				
64	16	64	Cereal	JAVIER CIRAUQUI JIMENEZ	28	4,6	348				
65	16	51	Frutales	DESCONOCIDO (MARIA ANGELES MIRANDA MARTINEZ*)	91	4,6	935		366	3,2	2,85x2,85
66	16	9007	Dominio público, Camino	AYUNTAMIENTO DE CALAHORRA	11	4,6	80				
67	16	50	Cereal	DESCONOCIDO (TEODORO MARTINEZ ARNEDO*)	27	4,6	228				
68	16	234	Cereal	MARIA REMEDIOS VALLES OLLOQUI; TEODORO MARTINEZ ARNEDO	29	4,6	183				
69	16	228	Cereal	GLORIA FERNANDEZ ROLDAN	31	4,6	208				

\* ULTIMO TITULAR CATASTRAL CONOCIDO

(1) Incluye, en su caso, la acera perimetral necesaria y una arqueta bajo el apoyo.

(2) En los casos en que es exterior a la superficie de ocupación del apoyo. Se instalará a una profundidad entre 0,5 y 1 m.

#### LIMITACIONES DERIVADAS DE LA SERVIDUMBRE

Prohibición de construcción de edificios e instalaciones industriales definitivas o provisionales en la servidumbre de vuelo, incrementada con la distancia reglamentaria a ambos lados de los conductores extremos.

Prohibición de plantación de árboles que puedan crecer hasta llegar a comprometer la distancia de seguridad reglamentaria, entendiéndose como tal la que por inclinación o por caída fortuita o provocada puedan alcanzar los conductores.

## RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS LÍNEA AÉREA

### TÉRMINO MUNICIPAL: CALAHORRA (LA RIOJA)

Finca S/P	Poligono nº	Parcela nº	NATURALEZA	TITULAR	Longitud tendido (m.)	Anchura conduct. (m.)	Zona servidumbre vuelo (m2)	Zona corte arbola do (m2)	Nº apoyo S/P	Ocupación apoyo (m2) (1)	Anillo sistema tierras (m.) (2)
70	16	277	Cereal	JOAQUIN ROLDAN MARIN; JOSE ANTONIO FERNANDEZ ROLDAN; GLORIA FERNANDEZ ROLDAN	50	4,6	396				
71	16	9010	Dominio público, Camino	AYUNTAMIENTO DE CALAHORRA	7	4,6	34				
72	16	273	Cereal	JULIAN JIMENEZ FALCON; MARIA CARMEN ROLDAN VELZQUEZ	49	4,6	370		367	3,6	2,95x2,95
73	16	275	Pasto arbustivo	SONIA MARTINEZ VALLES; LUIS MIGUEL GONZALEZ MAZO	68	4,6	782				
74	16	37	Pasto arbustivo	DESCONOCIDO (MARIA REMEDIOS JIMENEZ URRIZA; ARACELI JIMENEZ URRIZA; PURIFICACION JIMENEZ URRIZA; CRISTINA JIMENEZ URRACA*)	27	4,6	300	120			
75	16	16	Cereal	JOSE ANTONIO IBÁÑEZ MAZO	38	4,6	331		368	½ ·3,2	½ ·2,85x2,85
76	16	260	Cereal	MARIA CARMEN PEREZ BOBADILLA	54	4,6	494		368	½ ·3,2	½ ·2,85x2,85
77	16	17	Cereal	DESCONOCIDO (JOSE MANUEL RUIZ RUBIO*)	32	4,6	346				
78	16	18	Cereal	JOSE MANUEL RUIZ RUBIO	38	4,6	369				
79	16	19	Cereal	JOSE MANUEL RUIZ RUBIO	20	4,6	151		369	½ ·3,2	½ ·2,85x2,85
80	16	20	Cereal	DESCONOCIDO (AMAYA MARTINEZ MARTINEZ*)	43	4,6	388		369	½ ·3,2	½ ·2,85x2,85
81	16	21	Frutales	DESCONOCIDO (JOSE MARIA RUBIO MARTINEZ*)	38	4,6	448				
82	16	231	Cereal	DESCONOCIDO (REMEDIOS PILAR MARTINEZ GONZALEZ*)	105	4,6	1020		370	18	6,2,6,2

\* ULTIMO TITULAR CATASTRAL CONOCIDO

(1) Incluye, en su caso, la acera perimetral necesaria y una arqueta bajo el apoyo.

(2) En los casos en que es exterior a la superficie de ocupación del apoyo. Se instalará a una profundidad entre 0,5 y 1 m.

#### LIMITACIONES DERIVADAS DE LA SERVIDUMBRE

Prohibición de construcción de edificios e instalaciones industriales definitivas o provisionales en la servidumbre de vuelo, incrementada con la distancia reglamentaria a ambos lados de los conductores extremos.

Prohibición de plantación de árboles que puedan crecer hasta llegar a comprometer la distancia de seguridad reglamentaria, entendiéndose como tal la que por inclinación o por caída fortuita o provocada puedan alcanzar los conductores.

**RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS LÍNEA AÉREA**

**TÉRMINO MUNICIPAL: ALDEANUEVA DE EBRO (LA RIOJA)**

Finca S/P	Polígono nº	Parcela nº	NATURALEZA	TITULAR	Longitud tendido (m.)	Anchura conduct. (m.)	Zona servidumbre vuelo (m2)	Zona corte arbolado (m2)	Nº apoyo S/P	Ocupación apoyo (m2) (1)	Anillo sistema tierras (m.) (2)
83	5	9020	Dominio público, Acequia	CONFEDERACION HIDROGRAFICA EBRO MOP	2	4,6	17				
84	5	191	Yasa Agostina y Frutales	CRUZ BOBADILLA RAMIREZ	34	4,6	232				
85	5	190	Frutales	CRUZ BOBADILLA RAMIREZ	75	4,6	732				
86	5	187	Frutales	ROBERTO JIMENEZ MIRANDA; MARIA PILAR MARTINEZ MARTINEZ	17	4,6	149				
87	5	240	Frutales	MARIA PILAR MARTINEZ MARTINEZ	18	4,6	130		371	½ ·3,2	½ ·2,85x2,85
88	5	186	Frutales	JESUS MARIA LASHERAS MARTINEZ	22	4,6	177		371	½ ·3,2	½ ·2,85x2,85
89	5	185	Cereal	DESCONOCIDO (MARIA DE LOS REMEDIOS GUTIERREZ MARTINEZ*)	20	4,6	182				
90	5	184	Frutales	PEDRO JOSE MARTINEZ MARIN	26	4,6	280				
91	5	183	Cereal	DESCONOCIDO (BASILIO MORENO BAROJA; MARIA PILAR MORENO BAROJA; SERAFIN ANGEL MORENO BAROJA; MARIA JESUS MORENO BAROJA; ARSENIA MORENO BAROJA; FRANCISCA MORENO BAROJA; MIGUEL ALFONSO MORENO ALFARO; YOLANDA MORENO ALFARO*)	20	4,6	262				
92	5	9019	Dominio público, Acequia	CONFEDERACION HIDROGRAFICA EBRO MOP	3	4,6	37				
93	5	181	Frutales	DESCONOCIDO (JESUS MARIA TORQUEMADA CALLEJA*)d	23	4,6	305				

\* ULTIMO TITULAR CATASTRAL CONOCIDO

(1) Incluye, en su caso, la acera perimetral necesaria y una arqueta bajo el apoyo.

(2) En los casos en que es exterior a la superficie de ocupación del apoyo. Se instalará a una profundidad entre 0,5 y 1 m.

**LIMITACIONES DERIVADAS DE LA SERVIDUMBRE**

Prohibición de construcción de edificios e instalaciones industriales definitivas o provisionales en la servidumbre de vuelo, incrementada con la distancia reglamentaria a ambos lados de los conductores extremos.

Prohibición de plantación de árboles que puedan crecer hasta llegar a comprometer la distancia de seguridad reglamentaria, entendiendo como tal la que por inclinación o por caída fortuita o provocada puedan alcanzar los conductores.

## RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS LÍNEA AÉREA

### TÉRMINO MUNICIPAL: ALDEANUEVA DE EBRO (LA RIOJA)

Finca S/P	Polígono nº	Parcela nº	NATURALEZA A	TITULAR	Longitud tendido (m.)	Anchura conduct. (m.)	Zona servidumbre vuelo (m2)	Zona corte arbolado (m2)	Nº apoyo S/P	Ocupación apoyo (m2) (1)	Anillo sistema tierras (m.) (2)
94	5	234	Frutales	MARIA CRUZ PEREZ BOBADILLA	21	4,6	259				
95	5	177	Frutales	JOSE MARIA LOPEZ GONZALEZ; MARIA CARMEN MARTINEZ GUTIERREZ	53	4,6	509		372	½ ·3,2	½ ·2,85x2,85
96	5	174	Viña	MARIA PILAR MAZO JIMENEZ; JOSE FALCON SAENZ	33	4,6	264		372	½ ·3,2	½ ·2,85x2,85
97	5	173	Frutales	REMEDIOS BOBADILLA OLLOQUI	40	4,6	382				
98	5	172	Frutales	MARIA CARMEN RUIZ PASTOR	51	4,6	435		373	½ ·3,2	½ ·2,85x2,85
99	5	167	Cereal	LOURDES PASTOR PASTOR; JOSE VICENTE DOMECA DE JARAUTA RUIZ	79	4,6	777		373	½ ·3,2	½ ·2,85x2,85
100	5	235	Cereal	GLORIA FERNANDEZ ROLDAN	23	4,6	256				
101	5	166	Cereal	TRINIDAD SOTA HERREROS	27	4,6	272				
102	5	162	Cereal	FERNANDO ANTONIO GUTIERREZ RUBIO	98	4,6	740		374	3,6	2,95x2,95
103	5	157	Cereal	DESCONOCIDO (FERNANDO ANTONIO GUTIERREZ RUBIO*)	113	4,6	1141		375	3,2	2,85x2,85
104	5	9018	Dominio público, Acequia	CONFEDERACION HIDROGRAFICA EBRO MOP	4	4,6	23				
105	5	9025	Dominio público, Camino	AYUNTAMIENTO DE ALDEANUEVA DE EBRO	12	4,6	92				
106	8	72	Cereal	ALBERTO RAMIREZ PEREZ	56	4,6	624				

\* ULTIMO TITULAR CATASTRAL CONOCIDO

(1) Incluye, en su caso, la acera perimetral necesaria y una arqueta bajo el apoyo.

(2) En los casos en que es exterior a la superficie de ocupación del apoyo. Se instalará a una profundidad entre 0,5 y 1 m.

#### LIMITACIONES DERIVADAS DE LA SERVIDUMBRE

Prohibición de construcción de edificios e instalaciones industriales definitivas o provisionales en la servidumbre de vuelo, incrementada con la distancia reglamentaria a ambos lados de los conductores extremos.

Prohibición de plantación de árboles que puedan crecer hasta llegar a comprometer la distancia de seguridad reglamentaria, entendiéndose como tal la que por inclinación o por caída fortuita o provocada puedan alcanzar los conductores.

## RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS LÍNEA AÉREA

### TÉRMINO MUNICIPAL: ALDEANUEVA DE EBRO (LA RIOJA)

Finca S/P	Poligono nº	Parcela nº	NATURALEZA A	TITULAR	Longitud tendido (m.)	Anchura conduct. (m.)	Zona servidumbre vuelo (m2)	Zona corte arbolado (m2)	Nº apoyo S/P	Ocupación apoyo (m2) (1)	Anillo sistema tierras (m.) (2)
107	8	71	Cereal	GONZALO MORENO RUIZ; ASUNCION CONCEPCION MORENO RUIZ	61	4,6	751				
108	8	9023	Dominio público, Acequia	CONFEDERACION HIDROGRAFICA EBRO MOP	4	4,6	39				
109	8	63	Frutales y Cereal	JOSE PEREZ JIMENEZ; ESPERANZA LOPEZ GONZALEZ; JOSE MARIA LOPEZ GONZALEZ; MARIA CARMEN MARTINEZ GUTIERREZ	87	4,6	768		376	3,2	2,85x2,85
110	8	62	Cereal	DESCONOCIDO (OSCAR CUNCHILLOS GUTIERREZ*)	93	4,6	899		377	½ · 3	½ · 2,8x2,8
111	8	60	Cereal	MARIA SAGRARIO BUENO ZAPATEL	58	5,4	548		377	½ · 3	½ · 2,8x2,8
112	8	61	Frutales	VICENTE MARTINEZ CORDON	60	5,4	688				
113	8	40	Cereal	MARIA ADORACION JIMENEZ BOBADILLA	49	5,4	406		378	½ · 32	½ · 6,7x6,7
114	8	39	Cereal	MARIA PILAR ARPON GAY; CONRADO JOSE JIMENEZ GARRIDO	59	5,4	503		378	½ · 32	½ · 6,7x6,7
115	8	38	Cereal	GREGORIO CASTILLEJO MARTINEZ; GUILLERMINA GUTIERREZ RUIZ	88	5,4	974				
116	8	9003	Dominio público, Camino	AYUNTAMIENTO DE ALDEANUEVA DE EBRO	0	5,4	1				

\* ULTIMO TITULAR CATASTRAL CONOCIDO

(1) Incluye, en su caso, la acera perimetral necesaria y una arqueta bajo el apoyo.

(2) En los casos en que es exterior a la superficie de ocupación del apoyo. Se instalará a una profundidad entre 0,5 y 1 m.

#### LIMITACIONES DERIVADAS DE LA SERVIDUMBRE

Prohibición de construcción de edificios e instalaciones industriales definitivas o provisionales en la servidumbre de vuelo, incrementada con la distancia reglamentaria a ambos lados de los conductores extremos.

Prohibición de plantación de árboles que puedan crecer hasta llegar a comprometer la distancia de seguridad reglamentaria, entendiéndose como tal la que por inclinación o por caída fortuita o provocada puedan alcanzar los conductores.

**RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS LÍNEA AÉREA**

**TÉRMINO MUNICIPAL: ALDEANUEVA DE EBRO (LA RIOJA)**

Finca S/P	Polígono nº	Parcela nº	NATURALEZA	TITULAR	Longitud (m.)	Anchura (m.)	Zona servidumbre vuelo (m2)	Zona corte arbolado (m2)	Nº apoyo S/P	Ocupación apoyo (m2) (1)	Anillo sistema tierras (m.) (2)
117	8	37	Cereal	DESCONOCIDO (BASILIO MORENO BAROJA; MARIA PILAR MORENO BAROJA; SERAFIN ANGEL MORENO BAROJA; MARIA JESUS MORENO BAROJA; ARSENIA MORENO BAROJA; FRANCISCA MORENO BAROJA; MIGUEL ALFONSO MORENO ALFARO; YOLANDA MORENO ALFARO*)	78	5,4	579		379	32	6,7x6,7
118	8	29	Frutales	JOSE PEREZ URTUBIA; MARIA REMEDIOS OCHOA GUTIERREZ	99	5,4	961				
119	8	9023	Dominio público, Acequia	CONFEDERACION HIDROGRAFICA EBRO MOP	3	5,4	21				
120	8	28	Cereal	MARIA PILAR ARNEDO AREITIO	83	4,6	839		380	3,4	2,9x2,9
121	8	293	Cereal	JOSE ANTONIO RAMIREZ VALLES	0	4,6	1				
122	8	294	Frutales	PEDRO FRANCISCO CABEZON GONZALEZ	34	4,6	375				
123	8	27	Cereal	SAGRARIO URRIZA DEL RIO; VALERO MORENO MORENO	70	4,6	1008				
124	8	25	Frutales	MARTIR FALCON LOSANTOS; MARTIR FALCON MARTINEZ(USUFRUCTUARIO)	42	4,6	389		381	½ ·3,4	½ ·2,9x2,9
125	8	26	Cereal	REMEDIOS RUIZ DEL RIO	22	4,6	171		381	½ ·3,4	½ ·2,9x2,9
128	8	9009	Dominio público, Camino	AYUNTAMIENTO DE ALDEANUEVA DE EBRO	13	4,6	68				

\* ULTIMO TITULAR CATASTRAL CONOCIDO

(1) Incluye, en su caso, la acera perimetral necesaria y una arqueta bajo el apoyo.

(2) En los casos en que es exterior a la superficie de ocupación del apoyo. Se instalará a una profundidad entre 0,5 y 1 m.

**LIMITACIONES DERIVADAS DE LA SERVIDUMBRE**

Prohibición de construcción de edificios e instalaciones industriales definitivas o provisionales en la servidumbre de vuelo, incrementada con la distancia reglamentaria a ambos lados de los conductores extremos.

Prohibición de plantación de árboles que puedan crecer hasta llegar a comprometer la distancia de seguridad reglamentaria, entendiéndose como tal la que por inclinación o por caída fortuita o provocada puedan alcanzar los conductores.

**RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS LÍNEA AÉREA**

**TÉRMINO MUNICIPAL: ALDEANUEVA DE EBRO (LA RIOJA)**

Finca S/P	Poligono nº	Parcela nº	NATURALEZA	TITULAR	Longitud tendido (m.)	Anchura conduct. (m.)	Zona servidumbre vuelo (m2)	Zona corte arbolado (m2)	Nº apoyo S/P	Ocupación apoyo (m2) (1)	Anillo sistema tierras (m.) (2)
129	8	90	Cereal	PAULINO JIMENEZ JIMENEZ	8	4,6	47				
130	8	91	Viña	GERMAN GUTIERREZ MARIN; VICTORIA GUTIERREZ MARIN; ALEJANDRA MARIN PALACIOS	79	4,6	871				
131	8	92	Cereal	FERNANDO ANTONIO GUTIERREZ RUBIO	39	4,6	274		382	½ ·3,4	½ ·2,9x2,9
132	8	93	Cereal	RAUL JIMENEZ MARTINEZ	15	4,6	84		382	½ ·3,4	½ ·2,9x2,9
133	8	94	Cereal	RAUL JIMENEZ MARTINEZ; JULIO MARTINEZ MARTINEZ	21	4,6	161				
134	8	95	Cereal	PEDRO BOBADILLA GUTIERREZ	28	4,6	270				
135	8	96	Cereal	MARIA VILLAR GUTIERREZ CATALAN; ANTONIO PEREZ CALLEJA	21	4,6	227				
136	8	97	Cereal	ANTONIO PEREZ CALLEJA	49	4,6	494				
137	8	9020	Dominio público, Acequia	CONFEDERACION HIDROGRAFICA EBRO MOP	6	4,6	53				
138	8	101	Frutales	FRANCISCO ROMUALDO RUBIO FALCON; MARIA SOLEDAD GUTIERREZ RUIZ	14	4,6	44				
139	8	9015	Dominio público, Acequia	CONFEDERACION HIDROGRAFICA EBRO MOP	17	4,6	104				
140	8	182	Frutales	REYES VALVANERA PEREZ BOBADILLA	23	4,6	81				
141	8	295	Cereal	JOSE ANTONIO MARIN RUIZ	62	4,6	586		383	3,4	2,9x2,9
142	8	181	Cereal	JOSE ANTONIO MARIN RUIZ	17	4,6	136				
143	8	301	Frutales	MARIA ANGELES BOBADILLA MANGADO	22	4,6	303				

\* ULTIMO TITULAR CATASTRAL CONOCIDO

(1) Incluye, en su caso, la acera perimetral necesaria y una arqueta bajo el apoyo.

(2) En los casos en que es exterior a la superficie de ocupación del apoyo. Se instalará a una profundidad entre 0,5 y 1 m.

**LIMITACIONES DERIVADAS DE LA SERVIDUMBRE**

Prohibición de construcción de edificios e instalaciones industriales definitivas o provisionales en la servidumbre de vuelo, incrementada con la distancia reglamentaria a ambos lados de los conductores extremos.

Prohibición de plantación de árboles que puedan crecer hasta llegar a comprometer la distancia de seguridad reglamentaria, entendiéndose como tal la que por inclinación o por caída fortuita o provocada puedan alcanzar los conductores.

**RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS LÍNEA AÉREA**

**TÉRMINO MUNICIPAL: ALDEANUEVA DE EBRO (LA RIOJA)**

Finca S/P	Poligono nº	Parcela nº	NATURALEZA A	TITULAR	Longitud tendido (m.)	Anchura conduct. (m.)	Zona servidumbre vuelo (m2)	Zona corte arbolado (m2)	Nº apoyo S/P	Ocupación apoyo (m2) (1)	Anillo sistema tierras (m.) (2)
144	8	183	Cereal	ROSANA HERNANDEZ MEDRANO; JOSE JAVIER MIRANDA GARRIDO	25	4,6	274				
145	8	9013	Dominio público, Camino	AYUNTAMIENTO DE ALDEANUEVA DE EBRO	12	4,6	96				
146	8	9015	Dominio público, Acequia	CONFEDERACION HIDROGRAFICA EBRO MOP	5	4,6	51				
147	8	9016	Dominio público, Acequia	CONFEDERACION HIDROGRAFICA EBRO MOP	0	4,6	14				
148	8	215	Cereal	LUIS JOSE ARNEDEO ESCORIAZA	110	4,6	1178		384	½ ·3,2	½ ·2,85x2,85
149	8	260	Cereal	CARLOS IBAÑEZ SAENZ; AURELIA CUNCHILLOS PEREZ	37	5,4	268		384	½ ·3,2	½ ·2,85x2,85
150	8	259	Frutales	AURELIA CUNCHILLOS PEREZ; CARLOS IBAÑEZ SAENZ	8	5,4	36				
151	8	216	Frutales	AURELIA CUNCHILLOS PEREZ; CARLOS IBAÑEZ SAENZ	62	5,4	671				
152	8	241	Pasto arbustivo	MARIA BELEN SOTA ROLDAN; ANGEL MIRANDA MORENO	33	5,4	238		385	½ ·32	½ ·6,7x6,7
153	8	242	Viña	OSCAR RUIZ GUTIERREZ	31	5,4	247		385	½ ·32	½ ·6,7x6,7
154	8	243	Viña	OSCAR RUIZ GUTIERREZ	53	5,4	634				
155	8	244	Viña	CARLOS RUIZ GUTIERREZ; AYUNTAMIENTO DE ALDEANUEVA DE EBRO	86	5,4	1318				
156	8	304	Viña	CARLOS RUIZ GUTIERREZ; AYUNTAMIENTO DE ALDEANUEVA DE EBRO	0	5,4	4				
157	8	9013	Dominio público, Camino	AYUNTAMIENTO DE ALDEANUEVA DE EBRO	12	5,4	166				

\* ULTIMO TITULAR CATASTRAL CONOCIDO

(1) Incluye, en su caso, la acera perimetral necesaria y una arqueta bajo el apoyo.

(2) En los casos en que es exterior a la superficie de ocupación del apoyo. Se instalará a una profundidad entre 0,5 y 1 m.

**LIMITACIONES DERIVADAS DE LA SERVIDUMBRE**

Prohibición de construcción de edificios e instalaciones industriales definitivas o provisionales en la servidumbre de vuelo, incrementada con la distancia reglamentaria a ambos lados de los conductores extremos.

Prohibición de plantación de árboles que puedan crecer hasta llegar a comprometer la distancia de seguridad reglamentaria, entendiéndose como tal la que por inclinación o por caída fortuita o provocada puedan alcanzar los conductores.

## RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS LÍNEA AÉREA

### TÉRMINO MUNICIPAL: ALDEANUEVA DE EBRO (LA RIOJA)

Finca S/P	Poligono nº	Parcela nº	NATURALEZA	TITULAR	Longitud tendido (m.)	Anchura conduct. (m.)	Zona servidumbre vuelo (m2)	Zona corte arbolado (m2)	Nº apoyo S/P	Ocupación apoyo (m2) (1)	Anillo sistema tierras (m.) (2)
158	8	261	Improductivo	JESUS RUBIO RUIZ; AYUNTAMIENTO DE ALDEANUEVA DE EBRO	0	5,4	19				
159	9	9511	Dominio público, N-232	MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA	15	5,4	230				
160	9	9013	Dominio público, Acequia	AYUNTAMIENTO DE ALDEANUEVA DE EBRO	11	5,4	147				
161	9	473	Pasto arbustivo	AYUNTAMIENTO DE ALDEANUEVA DE EBRO	39	5,4	318	92			
162	9	24	Frutales	FELIX MORENO GARRIDO; ANA MARIA CARMEN JIMENEZ MARTINEZ	8	5,4	54				
163	9	23	Frutales	DESCONOCIDO (ANA MARIA DEL CARMEN JIMENEZ MARTINEZ; FELIX MORENO GARRIDO*)	19	5,4	90	75			
164	10	9518	Dominio público, Camino	AYUNTAMIENTO DE ALDEANUEVA DE EBRO	6	5,4	42				
165	10	9020	Dominio público, Acequia	CONFEDERACION HIDROGRAFICA EBRO MOP	13	5,4	92				
166	10	9	Frutales	ADORACION BRETON MARTINEZ	103	5,4	1089		386	42	7,7x7,7
167	10	8	Viña	ROBERTO JIMENEZ GUTIERREZ; MARIA ESPERANZA MIRANDA MARTINEZ	117	5,4	1360				
168	10	365	Viña	DESCONOCIDO (ROBERTO JIMENEZ GUTIERREZ*)	84	4,6	733		387	3,8	3,0x3,0
169	10	9021	Dominio público, Acequia	CONFEDERACION HIDROGRAFICA EBRO MOP	5	4,6	48				

\* ULTIMO TITULAR CATASTRAL CONOCIDO

(1) Incluye, en su caso, la acera perimetral necesaria y una arqueta bajo el apoyo.

(2) En los casos en que es exterior a la superficie de ocupación del apoyo. Se instalará a una profundidad entre 0,5 y 1 m.

#### LIMITACIONES DERIVADAS DE LA SERVIDUMBRE

Prohibición de construcción de edificios e instalaciones industriales definitivas o provisionales en la servidumbre de vuelo, incrementada con la distancia reglamentaria a ambos lados de los conductores extremos.

Prohibición de plantación de árboles que puedan crecer hasta llegar a comprometer la distancia de seguridad reglamentaria, entendiéndose como tal la que por inclinación o por caída fortuita o provocada puedan alcanzar los conductores.

**RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS LÍNEA AÉREA**

**TÉRMINO MUNICIPAL: ALDEANUEVA DE EBRO (LA RIOJA)**

Finca S/P	Poligono nº	Parcela nº	NATURALEZA	TITULAR	Longitud tendido (m.)	Anchura conduct. (m.)	Zona servidumbre vuelo (m2)	Zona corte arbolado (m2)	Nº apoyo S/P	Ocupación apoyo (m2) (1)	Anillo sistema tierras (m.) (2)
170	10	9018	Dominio público, Camino	AYUNTAMIENTO DE ALDEANUEVA DE EBRO	3	4,6	34				
171	10	70	Viña	TOMAS MURO JIMENEZ; ROSA MARIA SAINZ GARCIA	39	4,6	213				
172	10	71	Viña	TOMAS MURO JIMENEZ; ROSA MARIA SAINZ GARCIA	40	4,6	260				
173	10	69	Viña	TOMAS MURO JIMENEZ; ROSA MARIA SAINZ GARCIA	5	4,6	30				
174	10	357	Cereal	LUIS MARIA RUBIO MARTINEZ	63	4,6	562		388	3	2,8x2,8
175	10	68	Viña	ROSA MARIA SAINZ GARCIA; TOMAS MURO JIMENEZ; ANA BELEN MARTINEZ MURO; AUREA MURO BUENO	54	4,6	525				
176	10	80	Frutales	ALBERTO MARTINEZ JIMENEZ	48	4,6	543				
177	10	81	Frutales	JULIO GONZALEZ MALO	82	4,6	691		389	3	2,8x2,8
178	10	84	Frutales	ANGEL RUBIO CALVO; PILAR JIMENEZ MARRODAN	3	4,6	7				
179	10	88	Frutales	JULIO GONZALEZ MALO	54	4,6	531				
182	10	9017	Dominio público, Camino	AYUNTAMIENTO DE ALDEANUEVA DE EBRO	7	4,6	35				
183	10	92	Frutales	TOMAS MURO JIMENEZ; ROSA MARIA SAINZ GARCIA	55	4,6	394		390	3,6	2,95x2,95
184	10	93	Frutales	TOMAS MURO JIMENEZ	15	4,6	99				

\* ULTIMO TITULAR CATASTRAL CONOCIDO

(1) Incluye, en su caso, la acera perimetral necesaria y una arqueta bajo el apoyo.

(2) En los casos en que es exterior a la superficie de ocupación del apoyo. Se instalará a una profundidad entre 0,5 y 1 m.

**LIMITACIONES DERIVADAS DE LA SERVIDUMBRE**

Prohibición de construcción de edificios e instalaciones industriales definitivas o provisionales en la servidumbre de vuelo, incrementada con la distancia reglamentaria a ambos lados de los conductores extremos.

Prohibición de plantación de árboles que puedan crecer hasta llegar a comprometer la distancia de seguridad reglamentaria, entendiéndose como tal la que por inclinación o por caída fortuita o provocada puedan alcanzar los conductores.

**RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS LÍNEA AÉREA**

**TÉRMINO MUNICIPAL: RINCON DE SOTO (LA RIOJA)**

Finca S/P	Poligono nº	Parcela nº	NATURALEZA	TITULAR	Longitud tendido (m.)	Anchura conduct. (m.)	Zona servidumbre vuelo (m2)	Zona corte arbolado (m2)	Nº apoyo S/P	Ocupación apoyo (m2) (1)	Anillo sistema tierras (m.) (2)
126	16	9023	Dominio público, Acequia	AYUNTAMIENTO DE RINCON DE SOTO	16	4,6	118				
127	16	106	Frutales	MAXIMO RAMIREZ PEREZ	6	4,6	23				
180	15	9008	Dominio público, Acequia	AYUNTAMIENTO DE RINCON DE SOTO	3	4,6	29				
181	15	25	Viña	DESCONOCIDO (SANTIAGO MIRANDA PINILLA*)	54	4,6	446				
185	15	26	Viña	MARIA ASUNCION CASTILLEJO PASTOR; LUIS MORENO MORENO	77	4,6	907				
186	15	150	Viña	DESCONOCIDO (LUIS MORENO MORENO*)	45	4,6	405		391	½ ·3,2	½ ·2,85x2,85
187	15	28	Viña	MARIA ASUNCION CASTILLEJO PASTOR; LUIS MORENO MORENO	72	4,6	718		391	½ ·3,2	½ ·2,85x2,85
188	15	155	Viña	LUIS MORENO MORENO; MARIA ASUNCION CASTILLEJO PASTOR	12	4,6	72				
189	15	88	Viña	MARIA ASUNCION CASTILLEJO PASTOR	30	4,6	298				
190	15	86	Viña	LUIS SANTIAGO DEL RIO GUTIERREZ	76	4,6	766		392	3,2	2,85x2,85
191	15	85	Pasto arbustivo	SANTIAGO PEREZ AZNAR; ANGELA MORALES ROBLES	70	4,6	656	287	392	3,2	2,85x2,85
192	15	121	Viña	FERMINA RUIZ FALCON; MIGUEL MARIN AGUADO	0	4,6	4				
193	15	84	Frutales	MARIA DEL CARMEN RUIZ PASTOR	63	4,6	568		393	½ ·3,2	½ ·2,85x2,85
194	16	83	Frutales	MARIA DEL CARMEN RUIZ PASTOR; AURELIA ROLDAN OCHOA; ANGEL BOBADILLA OLLOQUI	139	5,4	1173	73	393	½ ·3,2	½ ·2,85x2,85
195	15	81	Viña	AURELIA ROLDAN OCHOA	31	5,4	207	44			

\* ULTIMO TITULAR CATASTRAL CONOCIDO

(1) Incluye, en su caso, la acera perimetral necesaria y una arqueta bajo el apoyo.

(2) En los casos en que es exterior a la superficie de ocupación del apoyo. Se instalará a una profundidad entre 0,5 y 1 m.

**LIMITACIONES DERIVADAS DE LA SERVIDUMBRE**

Prohibición de construcción de edificios e instalaciones industriales definitivas o provisionales en la servidumbre de vuelo, incrementada con la distancia reglamentaria a ambos lados de los conductores extremos.

Prohibición de plantación de árboles que puedan crecer hasta llegar a comprometer la distancia de seguridad reglamentaria, entendiéndose como tal la que por inclinación o por caída fortuita o provocada puedan alcanzar los conductores.

**RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS LÍNEA AÉREA**

**TÉRMINO MUNICIPAL: RINCON DE SOTO (LA RIOJA)**

Finca S/P	Poligono nº	Parcela nº	NATURALEZA	TITULAR	Longitud tendido (m.)	Anchura conduct. (m.)	Zona servidumbre vuelo (m2)	Zona corte arbolado (m2)	Nº apoyo S/P	Ocupación apoyo (m2) (1)	Anillo sistema tierras (m.) (2)
196	15	9004	Dominio público, Camino	AYUNTAMIENTO DE RINCON DE SOTO	10	5,4	69				
197	15	77	Frutales	JUAN ANTONIO SOTA RUIZ	23	5,4	132		394	32	6,7x6,7
198	15	78	Pasto arbustivo	CARLOS GUTIERREZ GUTIERREZ	62	5,4	595				
199	14	9001	Dominio público, LR-115	COMUNIDAD AUTONOMA DE LA RIOJA	21	5,4	240				
200	14	4	Pasto arbustivo	ALFREDO LLORENTE ARAMAYO	14	5,4	109	232			
201	14	5	Pasto arbustivo	MARIA MERCEDES BOBADILLA PEREZ	72	5,4	641		395	65	9,9x9,9
196	15	9004	Dominio público, Camino	AYUNTAMIENTO DE RINCON DE SOTO	10	5,4	69				
197	15	77	Frutales	JUAN ANTONIO SOTA RUIZ	23	5,4	132		394	32	6,7x6,7
198	15	78	Pasto arbustivo	CARLOS GUTIERREZ GUTIERREZ	62	5,4	595				
199	14	9001	Dominio público, LR-115	COMUNIDAD AUTONOMA DE LA RIOJA	21	5,4	240				
200	14	4	Pasto arbustivo	ALFREDO LLORENTE ARAMAYO	14	5,4	109	232			
201	14	5	Pasto arbustivo	MARIA MERCEDES BOBADILLA PEREZ	72	5,4	641		395	65	9,9x9,9

\* ULTIMO TITULAR CATASTRAL CONOCIDO

(1) Incluye, en su caso, la acera perimetral necesaria y una arqueta bajo el apoyo.

(2) En los casos en que es exterior a la superficie de ocupación del apoyo. Se instalará a una profundidad entre 0,5 y 1 m.

**LIMITACIONES DERIVADAS DE LA SERVIDUMBRE**

Prohibición de construcción de edificios e instalaciones industriales definitivas o provisionales en la servidumbre de vuelo, incrementada con la distancia reglamentaria a ambos lados de los conductores extremos.

Prohibición de plantación de árboles que puedan crecer hasta llegar a comprometer la distancia de seguridad reglamentaria, entendiéndose como tal la que por inclinación o por caída fortuita o provocada puedan alcanzar los conductores.



**RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS POR LÍNEA SUBTERRÁNEA**

**TÉRMINO MUNICIPAL: CALAHORRA (LA RIOJA)**

**D. CATASTRALES**

**AFECCIÓN**

Finca S/P	Polígono nº	Parcela nº	Naturaleza	TITULAR	Longitud zanja (m)	Anchura zanja (m)	Servidumbre canalización (m <sup>2</sup> )	Nº Arqueta (S/P)	Ocupación arquetata (m <sup>2</sup> )	Ocupación temporal (m <sup>2</sup> ) (1)
5	16	9026	Dominio público, Canal Lodosa	CONFEDERACION HIDROGRAFICA EBRO MOP	30	0,6	18			
6	Dominio público, Camino		Dominio público, Camino	AYUNTAMIENTO DE CALAHORRA	599	0,6	359,4	A35 A36 A37 A38 A39 A40 A41 A42 A43 A44	3 3 6 3 3 3 3 3 3 3	
7	Dominio público, Camino		Dominio público, Camino	AYUNTAMIENTO DE CALAHORRA	14	0,6	8,4			
8	16	268	Industrial	INICIATIVAS BIOENERGETICAS SL	666	0,6	399,6	A45 A46 A47 A48 A49 A50 A51 A52 A53	3 3 3,5 3 3 3 3 3 3	
9	8114602WM8881S0000OZ		Zona verde	AYUNTAMIENTO DE CALAHORRA	50 85	0,6 1,2	30 102	A54 A57 A58	8 8 11	
10	Dominio público, Camino		Dominio público, Camino	AYUNTAMIENTO DE CALAHORRA	195	1,2	234	A55 A56	8 4,5	
11	8314305WM8881S0000IZ		Zona verde	AYUNTAMIENTO DE CALAHORRA	92	0,6	55,2	A59 A60	3 3	
12	Zona verde		Zona verde	AYUNTAMIENTO DE CALAHORRA	25	0,6	15			
13	9010801WM8891S0000OW		Zona verde	AYUNTAMIENTO DE CALAHORRA	76	0,6	45,6	A61 A62	3 3	
14	15	9001	Dominio público, F.F.C.C.	AMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS	23	0,6	13,8			

(\*) ÚLTIMO TITULAR CASTASTRAL CONOCIDO

- 1) Estas afecciones corresponden a la ocupación temporal por la ejecución de la canalización (acceso de maquinaria excavación y camión).

**LIMITACIONES DERIVADAS DE LA SERVIDUMBRE**

Prohibición de plantación de árboles y construcción de edificios e instalaciones industriales en una franja definida por la zanja donde van alojados los conductores, incrementada en las distancias mínimas reglamentarias.

## RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS POR LÍNEA SUBTERRÁNEA

### TÉRMINO MUNICIPAL: CALAHORRA (LA RIOJA)

#### D. CATASTRALES

#### AFECCIÓN

Finca S/P	Polígono nº	Parcela nº	Naturaleza	TITULAR	Longitud zanja (m)	Anchura zanja (m)	Servidumbre canalización (m <sup>2</sup> )	Nº Arqueta (S/P)	Ocupación arqueta (m <sup>2</sup> )	Ocupación temporal (m <sup>2</sup> ) (1)
15	15	9049	Dominio público, Camino	AYUNTAMIENTO DE CALAHORRA	6	0,6	3,6			
16	15	9038	Dominio público, Acequia	CONFEDERACION HIDROGRAFICA EBRO MOP	2	0,6	1,2			
17	15	48	Viña	DESCONOCIDO (MAETIERRA AGRICOLA SL*)	37	0,6	22,2	A63	3	146
18	15	58	Viña	DESCONOCIDO (MAETIERRA AGRICOLA SL*)	17	0,6	10,2	A64	3	64

(\*) ULTIMO TITULAR CASTASTRAL CONOCIDO

- 1) Estas afecciones corresponden a la ocupación temporal por la ejecución de la canalización (acceso de maquinaria excavación y camión).

#### LIMITACIONES DERIVADAS DE LA SERVIDUMBRE

Prohibición de plantación de árboles y construcción de edificios e instalaciones industriales en una franja definida por la zanja donde van alojados los conductores, incrementada en las distancias mínimas reglamentarias.

## RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS POR LÍNEA SUBTERRÁNEA

### TÉRMINO MUNICIPAL: RINCON DE SOTO (LA RIOJA)

#### D. CATASTRALES

#### AFECCIÓN

Finca S/P	Polígono n°	Parcela n°	Naturaleza	TITULAR	Longitud zanja (m)	Anchura zanja (m)	Servidumbre canalización (m <sup>2</sup> )	N° Arqueta (S/P)	Ocupación arquetata (m <sup>2</sup> )	Ocupación temporal (m <sup>2</sup> ) (1)
201	14	5	Pasto arbustivo	MARIA MERCEDES BOBADILLA PEREZ	16	0,6	9,6	A65	3	
202	14	9008	Dominio público, Camino	AYUNTAMIENTO DE RINCON DE SOTO	4	0,6	2,4			
203	Dominio público, Viales		Dominio público, Viales	AYUNTAMIENTO DE RINCON DE SOTO	588	0,6	352,8	A66 A67 A68 A69 A70 A71 A72 A73 A74	3 3 3 3 3 3 3 3 3,5	

(\*) ÚLTIMO TITULAR CATASTRAL CONOCIDO

- 1) Estas afecciones corresponden a la ocupación temporal por la ejecución de la canalización (acceso de maquinaria excavación y camión).

#### LIMITACIONES DERIVADAS DE LA SERVIDUMBRE

Prohibición de plantación de árboles y construcción de edificios e instalaciones industriales en una franja definida por la zanja donde van alojados los conductores, incrementada en las distancias mínimas reglamentarias.



---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

---

## ***ANEXO 6: CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS***

---



PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## RELACIÓN DE CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

### 1.- LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN

#### 1.1.- Línea aérea 66 kV "RINCÓN" de ST Quel existente.

La línea aérea de alta tensión existente denominada "RINCÓN" de S.T. Quel, entre los apoyos existentes n° 201 y n° 189, entre los cuales se encuentra el apoyo n° 202 desde el cual pasamos a subterráneo, tras la instalación de seccionadores giratorios, botellas y autoválvulas, presenta los siguientes cruzamientos, existentes en la actualidad, que no sufren modificación.

Cruzamiento 1:	Acequia (Comunidad General de Regadíos de Calahorra)
Cruzamiento 2:	Camino de la planilla
Cruzamiento 3:	Autopista AP-68, P.K. 177+988
Cruzamiento 4:	Acequia (Comunidad General de Regadíos de Calahorra)

#### 1.2.- Línea aérea 66 kV proyectada.

La línea aérea de alta tensión objeto del presente proyecto, en su trazado, efectúa los siguientes cruzamientos nuevos.

Cruzamiento 5:	Acequia (Comunidad General de Regadíos de Calahorra)
Cruzamiento 6:	Camino particular
Cruzamiento 7:	Acequia (Comunidad General de Regadíos de Calahorra)
Cruzamiento 8:	Camino de Enmedio
Cruzamiento 9:	Acequia (Comunidad General de Regadíos de Calahorra)
Cruzamiento 10:	Camino particular
Cruzamiento 11:	Acequia (Comunidad General de Regadíos de Calahorra)
Cruzamiento 12:	Camino de Enmedio

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Cruzamiento 13:	Acequia (Comunidad General de Regadíos de Calahorra)
Cruzamiento 14:	Camino particular
Cruzamiento 15:	Camino particular
Cruzamiento 16:	Acequia (Comunidad General de Regadíos de Calahorra)
Cruzamiento 17:	Camino particular
Cruzamiento 18:	Acequia catastrada (Comunidad General de Regadíos de Calahorra)
Cruzamiento 19:	Camino particular
Cruzamiento 20:	Camino de Enmedio
Cruzamiento 21:	Camino de Enmedio
Cruzamiento 22:	Acequia (Comunidad General de Regadíos de Calahorra)
Cruzamiento 23:	Camino de Enmedio
Cruzamiento 24:	F.F.C.C. Castejón-Bilbao P.K. 21+723
Cruzamiento 25:	Acequia (Comunidad General de Regadíos de Calahorra)
Cruzamiento 26:	Acequia (Comunidad General de Regadíos de Calahorra)
Cruzamiento 27:	Acequia (Comunidad General de Regadíos de Calahorra)
Cruzamiento 28:	Yasa del Bardaje (Confederación hidrográfica del Ebro)
Cruzamiento 29:	Acequia (Comunidad General de Regadíos de Calahorra)
Cruzamiento 30:	Acequia (Comunidad General de Regadíos de Calahorra)
Cruzamiento 31:	Acequia (Comunidad General de Regadíos de Calahorra)
Cruzamiento 32:	Acequia (Comunidad General de Regadíos de Calahorra)
Cruzamiento 33:	Camino
Cruzamiento 34:	Camino
Cruzamiento 35:	Acequia (Comunidad General de Regadíos de Calahorra)
Cruzamiento 36:	Acequia (Comunidad General de Regadíos de Calahorra)
Cruzamiento 37:	Camino
Cruzamiento 38:	Acequia (Comunidad General de Regadíos de Calahorra)
Cruzamiento 39:	Camino
Cruzamiento 40:	Yasa Agustina (Confederación hidrográfica del Ebro)
Cruzamiento 41:	Camino

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Cruzamiento 42:	Acequia (Comunidad de Regantes de la Llanada, Romeral y Miralbueno)
Cruzamiento 43:	Acequia (Comunidad de Regantes de la Llanada, Romeral y Miralbueno)
Cruzamiento 44:	Acequia (Comunidad de Regantes de la Llanada, Romeral y Miralbueno)
Cruzamiento 45:	Canalización abastecimiento Ayto Aldeanueva de Ebro
Cruzamiento 46:	Camino del Soto
Cruzamiento 47:	Acequia (Comunidad de Regantes de la Llanada, Romeral y Miralbueno)
Cruzamiento 48:	Acequia (Comunidad de Regantes de la Llanada, Romeral y Miralbueno)
Cruzamiento 49:	Acequia (Comunidad de Regantes de la Llanada, Romeral y Miralbueno)
Cruzamiento 50:	Acequia (Comunidad de Regantes de la Llanada, Romeral y Miralbueno)
Cruzamiento 51:	Acequia (Comunidad de Regantes de la Llanada, Romeral y Miralbueno)
Cruzamiento 52:	Acequia (Comunidad de Regantes de la Llanada, Romeral y Miralbueno)
Cruzamiento 53:	Acequia (Comunidad de Regantes de la Llanada, Romeral y Miralbueno)
Cruzamiento 54:	Camino
Cruzamiento 55:	Acequia (Comunidad de Regantes de la Llanada, Romeral y Miralbueno)
Cruzamiento 56:	Acequia (Comunidad de Regantes de la Llanada, Romeral y Miralbueno)
Cruzamiento 57:	Acequia (Comunidad de Regantes de la Llanada, Romeral y Miralbueno)
Cruzamiento 58:	Acequia (Comunidad de Regantes de la Llanada, Romeral y Miralbueno)

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Cruzamiento 59:	Acequia (Comunidad de Regantes de la Llanada, Romeral y Miralbueno)
Cruzamiento 60:	Colector General de Aldeanueva (Ayuntamiento de Aldeanueva de Ebro)
Cruzamiento 61:	Colector General de Aldeanueva (Consortio de Aguas y Resíduos de La Rioja), trazado según Consortio de Aguas y Resíduos de La Rioja
Cruzamiento 62:	Colector General de Aldeanueva (Consortio de Aguas y Resíduos de La Rioja), trazado según Ayuntamiento de Aldeanueva.
Cruzamiento 63:	Camino
Cruzamiento 64:	Carretera N-232 P.K. 349+580
Cruzamiento 65:	Camino
Cruzamiento 66:	Acequia (Comunidad de Regantes de la Llanada, Romeral y Miralbueno)
Cruzamiento 67:	Línea aérea de Telefonía
Cruzamiento 68:	Camino
Cruzamiento 69:	Acequia catastrada (Comunidad de Regantes de la Llanada, Romeral y Miralbueno)
Cruzamiento 70:	Canalización de Comunidad de Regantes Canal de Lodosa de Rincón de Soto.
Cruzamiento 71:	Línea aérea 66 kV "Rincón" de S.T. Quel.
Cruzamiento 72:	Acequia catastrada Comunidad de Regantes Canal de Lodosa de Rincón de Soto.
Cruzamiento 73:	Canalización de Comunidad de Regantes Canal de Lodosa de Rincón de Soto.
Cruzamiento 74:	Camino Escobar
Cruzamiento 75:	Canalización de Comunidad de Regantes Canal de Lodosa de Rincón de Soto.
Cruzamiento 76:	Canalización de Comunidad de Regantes Canal de Lodosa de Rincón de Soto.

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Cruzamiento 77:	Canalización de Comunidad de Regantes Canal de Lodosa de Rincón de Soto.
Cruzamiento 78:	Canalización de Comunidad de Regantes Canal de Lodosa de Rincón de Soto.
Cruzamiento 79:	Canalización de Comunidad de Regantes Canal de Lodosa de Rincón de Soto.
Cruzamiento 80:	Camino viejo de Aldeanueva
Cruzamiento 81:	Canalización de Comunidad de Regantes Canal de Lodosa de Rincón de Soto.
Cruzamiento 82:	Canalización de Comunidad de Regantes Canal de Lodosa de Rincón de Soto.
Cruzamiento 83:	Canalización de Comunidad de Regantes Canal de Lodosa de Rincón de Soto.
Cruzamiento 84:	Canalización de Comunidad de Regantes Canal de Lodosa de Rincón de Soto.
Cruzamiento 85:	Camino del Juncal
Cruzamiento 86:	Acequia Comunidad de Regantes Canal de Lodosa de Rincón de Soto.
Cruzamiento 87:	Canalización de Comunidad de Regantes Canal de Lodosa de Rincón de Soto.
Cruzamiento 88:	Carretera LR-115. P.K. 45+880.

## **2.- LINEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN**

La línea subterránea de alta tensión objeto del presente proyecto, se tenderá bajo nueva canalización subterránea, que en su trazado, efectúa los siguientes cruzamientos, paralelismos y afecciones.

- A) Afección con nueva canalización en las proximidades de la AP-68, en el P.K. 177+988.

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

- B) Cruzamiento con hinca dirigida (nº 1) bajo carretera N-232, en el P.K. 358+285
- C) Cruzamiento de Canal de Lodosa por plataforma existente.
- D) Cruzamiento con hinca dirigida (nº 2) bajo canal de agua.
- E) Cruzamiento bajo futura carretera "Variante éste de Calahorra, LR-133" en el P.K. 0+550 (según estudio informativo).
- F) Cruzamiento con hinca dirigida (nº 3) bajo acequia.
- G) Cruzamiento con hinca dirigida (nº 3) bajo FFCC Castejón-Bilbao, en el P.K.23+550.
- H) Cruzamiento con hinca dirigida (nº 3) bajo Camino Municipal.
- I) Cruzamiento con hinca dirigida (nº 3) bajo acequia.
- J) Paralelismo con la carretera LR-115, con nueva canalización subterránea, entre el P.K. 45+946 y P.K. 46+550.

Así mismo, se realizarán diferentes cruzamiento y paralelismos con los servicios existentes en los viales, tales como saneamiento, abastecimiento, pluviales, telefonía, gas natural, energía eléctricas AT y BT, según plano adjunto nº 4.

Julio, 2.023

El Ingeniero Técnico Industrial



Félix Sánchez Ramírez  
Colegiado N° 774

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

---

## ***ANEXO 7: TABLA DE TENDIDO***

---



**TABLA DE VALORES MÁXIMOS, MÍNIMOS Y TENDIDO - LINEA 1**

ZONA A		Conductor: LA-180 Peso= 0,663 daN/m Diámetro= 17,5 mm										Sección= 181,6 mm2 Módulo de elasticidad= 8000 daN/mm Coeficiente de dilatación lineal= 1,78e-05 /°C										Carga de rotura= 6390 daN Resistencia eléctrica= 0,1962 Ω/km Densidad de corriente= 2,374 A/mm2										Legenda: T= Tensión (daN) F= Flecha (m) CS= Coeficiente de seguridad									
		Tensión máxima					Flechas					Parámetro parábola flecha (85%)					Oscilación de cadenas					TABLA DE TENDIDO																			
Serie	Apoyo inicial	Apoyo final regul.	Vano (m)	-5°C+V		85°C		Máxima		15°C+V		Mínima		-5°C+V/2		40°C		35°C		30°C		25°C		20°C		15°C		EDS		10°C		5°C									
				T	CS	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F								
1	347	349	169,6	-	1180	5,42	494	4,83	574	4,15	1052	3,75	818	2,92	1490	2,466	1916	933	3,06	605	3,94	622	3,83	640	3,73	659	3,62	680	3,51	702	3,39	11	728	3,28	755	3,16					
	347	348	-	160,5	1180	5,42	960	4,45	1128	3,79	2086	3,39	1658	2,58	-	-	-	942	2,72	597	3,58	615	3,47	634	3,37	655	3,26	678	3,15	703	3,04	11	730	2,92	760	2,81					
	348	349	-	177,5	1180	5,42	1008	5,18	1164	4,49	2120	4,08	1620	3,22	-	-	-	928	3,37	612	4,27	628	4,16	645	4,05	663	3,94	683	3,82	704	3,71	11	728	3,59	753	3,47					
2	349	352	149,7	-	1183	5,4	464	4	552	3,36	1032	2,98	847	2,19	1398	2,554	1880	954	2,33	586	3,17	606	3,06	627	2,96	650	2,86	676	2,75	702	2,64	11	734	2,53	768	2,42					
	349	350	-	161,5	1183	5,4	966	4,48	1134	3,81	2092	3,42	1662	2,6	-	-	-	944	2,74	599	3,61	617	3,5	636	3,4	657	3,29	680	3,18	705	3,07	11	732	2,95	762	2,84					
	350	351	-	142,5	1183	5,4	904	3,72	1084	3,1	2046	2,72	1718	1,96	-	-	-	963	2,09	579	2,91	599	2,81	621	2,71	646	2,61	673	2,5	703	2,39	11	736	2,29	773	2,18					
	351	352	-	142,5	1183	5,4	904	3,72	1084	3,1	2046	2,72	1718	1,96	-	-	-	963	2,09	579	2,91	599	2,81	621	2,71	646	2,61	673	2,5	703	2,39	11	736	2,29	773	2,18					
3	352	353	-	150	1183	5,4	464	4,02	552	3,38	1033	2,99	846	2,2	1398	2,552	1880	954	2,34	587	3,18	606	3,08	627	2,97	650	2,87	676	2,76	702	2,65	11	734	2,54	768	2,43					
4	353	354	-	151	1183	5,4	466	4,06	554	3,41	1034	3,03	844	2,24	1404	2,546	1882	953	2,38	588	3,21	607	3,11	628	3,01	651	2,9	676	2,8	702	2,69	11	734	2,57	767	2,46					
5	354	358	203	-	1176	5,43	533	6,41	603	5,66	1077	5,25	785	4,35	1606	2,368	1962	909	4,5	627	5,45	641	5,33	655	5,21	670	5,1	686	4,98	702	4,86	11	722	4,73	741	4,61					
	354	355	-	208,5	1176	5,43	1078	6,68	1214	5,94	2162	5,52	1562	4,61	-	-	-	906	4,76	631	5,71	644	5,59	658	5,48	672	5,36	688	5,24	704	5,12	11	721	5	740	4,87					
	355	356	-	187,5	1176	5,43	1032	5,65	1180	4,94	2132	4,53	1594	3,66	-	-	-	918	3,8	617	4,72	632	4,61	648	4,5	665	4,38	683	4,27	703	4,14	11	724	4,02	746	3,91					
	356	357	-	214	1176	5,43	1090	6,96	1222	6,21	2170	5,79	1556	4,88	-	-	-	904	5,03	634	5,99	646	5,88	660	5,75	674	5,63	689	5,51	704	5,39	11	721	5,26	739	5,14					
	357	358	-	199	1176	5,43	1058	6,2	1200	5,47	2150	5,06	1576	4,16	-	-	-	911	4,32	625	5,25	639	5,14	654	5,02	669	4,91	686	4,78	703	4,67	11	722	4,55	743	4,42					
6	358	359	-	185,5	1178	5,42	514	5,55	589	4,84	1065	4,43	800	3,56	1550	2,412	1940	920	3,71	617	4,62	632	4,51	648	4,4	665	4,29	684	4,17	702	4,06	11	725	3,93	748	3,81					
7	359	363	168,7	-	1180	5,42	492	4,79	573	4,11	1051	3,71	819	2,88	1484	2,470	1914	934	3,02	604	3,9	621	3,8	639	3,69	659	3,58	680	3,47	702	3,35	11	729	3,23	756	3,12					
	359	360	-	166	1180	5,42	976	4,68	1142	4	2098	3,6	1644	2,78	-	-	-	937	2,92	602	3,79	619	3,69	638	3,58	658	3,47	680	3,36	703	3,25	11	729	3,13	758	3,01					
	360	361	-	166	1180	5,42	976	4,68	1142	4	2098	3,6	1644	2,78	-	-	-	937	2,92	602	3,79	619	3,69	638	3,58	658	3,47	680	3,36	703	3,25	11	729	3,13	758	3,01					
	361	362	-	166	1180	5,42	976	4,68	1142	4	2098	3,6	1644	2,78	-	-	-	937	2,92	602	3,79	619	3,69	638	3,58	658	3,47	680	3,36	703	3,25	11	729	3,13	758	3,01					
	362	363	-	176	1180	5,42	1004	5,11	1162	4,42	2118	4,01	1622	3,17	-	-	-	929	3,31	610	4,21	626	4,1	644	3,99	662	3,88	683	3,76	704	3,65	11	728	3,53	753	3,41					

**TABLA DE VALORES MÁXIMOS, MÍNIMOS Y TENDIDO - LINEA 1**

ZONA A		Conductor: LA-180 Peso= 0,663 daN/m Diámetro= 17,5 mm										Sección= 181,6 mm2 Módulo de elasticidad= 8000 daN/mm Coeficiente de dilatación lineal= 1,78e-05 /°C										Carga de rotura= 6390 daN Resistencia eléctrica= 0,1962 Ω/km Densidad de corriente= 2,374 A/mm2										Legenda: T= Tensión (daN) F= Flecha (m) CS= Coeficiente de seguridad									
		Tensión máxima					Flechas					Parámetro parábola flecha (85%)					Oscilación de cadenas					TABLA DE TENDIDO																			
Serie	Apoyo inicial	Apoyo final regul.	Vano (m)	-5°C+V		85°C		Máxima		15°C+V		Mínima		-5°C+V/2		40°C		35°C		30°C		25°C		20°C		15°C		EDS		10°C		5°C									
				T	CS	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F								
1	363	367	159,9	-	1181	5,41	480	4,41	564	3,76	1043	3,36	831	2,55	1446	2506	1900	943	2,69	596	3,56	614	3,45	634	3,34	655	3,24	678	3,13	702	3,01	11	731	2,9	761	2,78					
	363	364	-	118	1181	5,41	808	2,86	1004	2,3	1970	1,94	1812	1,27	-	-	-	993	1,39	544	2,12	568	2,03	595	1,94	626	1,84	660	1,75	698	1,65	10,9	741	1,56	790	1,46					
	364	365	-	183,5	1181	5,41	1024	5,45	1178	4,74	2132	4,33	1610	3,47	-	-	-	925	3,61	617	4,52	632	4,42	649	4,3	666	4,19	685	4,07	706	3,95	11	728	3,83	751	3,72					
	365	366	-	172,5	1181	5,41	996	4,95	1156	4,27	2112	3,87	1632	3,02	-	-	-	933	3,17	608	4,06	624	3,95	642	3,84	661	3,73	682	3,62	705	3,5	11	729	3,38	755	3,27					
	366	367	-	140	1181	5,41	894	3,63	1076	3,02	2038	2,64	1722	1,89	-	-	-	964	2,02	575	2,82	595	2,73	618	2,63	643	2,53	671	2,42	701	2,32	11	735	2,21	773	2,1					
2	367	370	169,8	-	1180	5,42	494	4,84	574	4,16	1052	3,76	817	2,93	1490	2464	1916	933	3,07	605	3,95	622	3,84	640	3,73	659	3,63	680	3,51	702	3,4	11	728	3,28	755	3,17					
	367	368	-	178	1180	5,42	1010	5,2	1166	4,5	2120	4,1	1618	3,25	-	-	-	928	3,39	612	4,29	628	4,18	645	4,07	663	3,96	683	3,84	704	3,73	11	728	3,61	753	3,49					
	368	369	-	142,5	1180	5,42	902	3,73	1082	3,11	2042	2,73	1712	1,97	-	-	-	960	2,1	577	2,92	598	2,81	620	2,71	644	2,61	671	2,51	701	2,4	11	734	2,29	770	2,19					
	369	370	-	181	1180	5,42	1018	5,33	1172	4,63	2126	4,23	1612	3,37	-	-	-	926	3,51	614	4,42	630	4,31	647	4,2	665	4,08	684	3,97	705	3,85	11	727	3,73	751	3,62					
3	370	374	159,1	-	1181	5,41	478	4,39	563	3,72	1042	3,33	832	2,52	1440	2508	1898	944	2,66	596	3,52	614	3,41	633	3,31	655	3,2	678	3,09	702	2,98	11	731	2,87	762	2,75					
	370	371	-	147,5	1181	5,41	920	3,92	1098	3,28	2056	2,9	1698	2,12	-	-	-	955	2,26	583	3,09	603	2,99	625	2,88	648	2,78	674	2,68	702	2,57	11	733	2,46	768	2,35					
	371	372	-	181	1181	5,41	1018	5,33	1172	4,63	2128	4,23	1614	3,36	-	-	-	927	3,51	615	4,41	630	4,31	647	4,2	665	4,08	685	3,96	705	3,85	11	728	3,73	752	3,61					
	372	373	-	122,5	1181	5,41	826	3,01	1020	2,44	1984	2,08	1790	1,39	-	-	-	986	1,51	551	2,26	574	2,17	601	2,07	630	1,97	662	1,88	699	1,78	10,9	740	1,68	786	1,58					
	373	374	-	167	1181	5,41	980	4,72	1144	4,04	2102	3,64	1644	2,81	-	-	-	937	2,96	603	3,83	620	3,73	639	3,62	659	3,51	681	3,39	704	3,28	11	730	3,17	758	3,05					
4	374	378	163,7	-	1181	5,41	485	4,58	568	3,91	1047	3,51	825	2,69	1462	2488	1906	939	2,83	600	3,7	617	3,6	636	3,49	657	3,38	679	3,27	702	3,16	11	730	3,04	759	2,93					
	374	375	-	167	1181	5,41	980	4,72	1144	4,04	2102	3,64	1644	2,81	-	-	-	937	2,96	603	3,83	620	3,73	639	3,62	659	3,51	681	3,39	704	3,28	11	730	3,17	758	3,05					
	375	376	-	175,5	1181	5,41	1004	5,08	1162	4,39	2118	3,99	1626	3,14	-	-	-	931	3,28	610	4,18	627	4,07	644	3,96	663	3,85	683	3,74	705	3,62	11	729	3,5	754	3,39					
	376	377	-	139	1181	5,41	890	3,6	1074	2,98	2034	2,61	1726	1,86	-	-	-	965	1,99	573	2,79	594	2,7	617	2,6	642	2,49	670	2,39	701	2,28	11	735	2,18	773	2,07					
	377	378	-	166,5	1181	5,41	978	4,7	1144	4,02	2100	3,62	1646	2,79	-	-	-	937	2,94	603	3,81	620	3,71	639	3,6	659	3,49	680	3,38	704	3,26	11	730	3,15	758	3,03					



**TABLA DE VALORES MÁXIMOS, MÍNIMOS Y TENDIDO - TIERRA**

ZONA A		Conductor: OPGW 16-90/0										Carga de rotura= 9000 daN										Legenda:																			
		Peso= 0,657 daN/m										Módulo de elasticidad= 11000 daN/mm										Resistencia eléctrica= - Q/km										T= Tensión (daN)									
Serie	Apoyo inicial	Apoyo final regul.	Vano (m)	Flechas						Parámetro parábola flecha (85%)		Oscilación de cadenas		40°C		35°C		30°C		25°C		20°C		15°C		10°C		5°C													
				Máxima			Mínima			Máx.	Mín.	15+V	-5°C+V/2	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F										
		Tensión máxima		Máxima		Mínima		Máxima		Mínima		50°C		15°C+V		-5°C		85°C		50°C		15°C+V		-5°C		40°C		35°C		30°C		25°C		20°C		15°C		10°C		5°C	
		T	CS	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F		
1	347	349	169,6	-	1199	7,51	521	4,54	600	3,94	1087	3,68	821	2,88	1584	2,498	1956	943	3,03	629	3,76	645	3,66	662	3,57	680	3,48	700	3,38	720	3,28	8	743	3,18	767	3,08	8	746	2,84	773	2,74
	347	348	-	160,5	1199	7,51	1018	4,16	1184	3,57	2158	3,31	1666	2,54	-	-	-	952	2,69	623	3,4	640	3,31	658	3,22	678	3,12	699	3,03	722	2,93	8	741	2,84	763	2,74	8	741	2,84	763	2,74
	348	349	-	177,5	1199	7,51	1062	4,87	1214	4,26	2188	4	1626	3,18	-	-	-	937	3,34	634	4,08	649	3,99	665	3,89	682	3,79	700	3,7	720	3,59	8	741	3,49	763	3,39	8	741	3,49	763	3,39
2	349	352	149,7	-	1196	7,53	492	3,74	579	3,18	1065	2,92	846	2,17	1496	2,574	1916	959	2,32	612	3,01	631	2,91	650	2,83	672	2,74	695	2,65	720	2,55	8	748	2,46	778	2,36	8	748	2,46	778	2,36
	349	350	-	161,5	1196	7,53	1018	4,21	1182	3,62	2156	3,36	1658	2,58	-	-	-	948	2,73	622	3,44	639	3,35	657	3,26	676	3,17	697	3,07	719	2,98	8	744	2,88	770	2,78	8	744	2,88	770	2,78
	350	351	-	142,5	1196	7,53	962	3,47	1142	2,92	2116	2,66	1718	1,94	-	-	-	968	2,08	606	2,75	626	2,66	647	2,58	670	2,49	695	2,4	722	2,31	8	752	2,22	784	2,13	8	752	2,22	784	2,13
	351	352	-	142,5	1196	7,53	962	3,47	1142	2,92	2116	2,66	1718	1,94	-	-	-	968	2,08	606	2,75	626	2,66	647	2,58	670	2,49	695	2,4	722	2,31	8	752	2,22	784	2,13	8	752	2,22	784	2,13
3	352	353	-	150	1196	7,53	492	3,76	579	3,19	1066	2,93	845	2,19	1496	2,572	1918	959	2,33	612	3,02	631	2,93	651	2,84	672	2,75	695	2,66	720	2,57	8	748	2,47	778	2,38	8	748	2,47	778	2,38
4	353	354	-	151	1196	7,53	494	3,79	580	3,23	1067	2,97	844	2,22	1502	2,568	1920	958	2,37	613	3,05	632	2,96	651	2,88	673	2,78	696	2,69	720	2,6	8	748	2,5	777	2,41	8	748	2,5	777	2,41
5	354	358	203	-	1203	7,48	560	6,04	627	5,4	1116	5,13	793	4,27	1704	2,414	2008	925	4,43	650	5,21	663	5,1	676	5,01	690	4,9	705	4,8	720	4,7	8	737	4,59	755	4,48	8	737	4,59	755	4,48
	354	355	-	208,5	1203	7,48	1130	6,32	1260	5,67	2238	5,39	1578	4,52	-	-	-	922	4,69	653	5,47	665	5,37	678	5,27	691	5,17	705	5,06	720	4,96	8	736	4,85	753	4,74	8	736	4,85	753	4,74
	355	356	-	187,5	1203	7,48	1088	5,31	1232	4,69	2210	4,42	1612	3,58	-	-	-	934	3,74	642	4,5	656	4,4	671	4,3	687	4,2	704	4,1	722	4	8	741	3,9	761	3,79	8	741	3,9	761	3,79
	356	357	-	214	1203	7,48	1140	6,6	1266	5,94	2244	5,67	1570	4,79	-	-	-	919	4,95	655	5,74	667	5,64	679	5,54	692	5,43	705	5,33	720	5,22	8	735	5,12	751	5,01	8	735	5,12	751	5,01
	357	358	-	199	1203	7,48	1112	5,85	1248	5,21	2226	4,94	1592	4,09	-	-	-	927	4,25	648	5,02	661	4,92	675	4,82	689	4,72	705	4,61	721	4,51	8	738	4,41	756	4,3	8	738	4,41	756	4,3
6	358	359	-	185,5	1201	7,49	541	5,22	614	4,6	1102	4,34	806	3,51	1646	2,452	1984	934	3,66	640	4,42	654	4,32	669	4,22	685	4,13	702	4,03	720	3,92	8	740	3,82	760	3,72	8	740	3,82	760	3,72
7	359	363	168,7	-	1199	7,51	520	4,49	599	3,9	1086	3,64	822	2,84	1582	2,502	1954	944	2,99	628	3,72	644	3,63	661	3,53	680	3,44	699	3,34	720	3,24	8	743	3,14	768	3,04	8	743	3,14	768	3,04
	359	360	-	166	1199	7,51	1032	4,39	1194	3,79	2168	3,53	1652	2,74	-	-	-	947	2,89	627	3,61	643	3,52	661	3,42	679	3,33	699	3,24	721	3,14	8	744	3,04	770	2,94	8	744	3,04	770	2,94
	360	361	-	166	1199	7,51	1032	4,39	1194	3,79	2168	3,53	1652	2,74	-	-	-	947	2,89	627	3,61	643	3,52	661	3,42	679	3,33	699	3,24	721	3,14	8	744	3,04	770	2,94	8	744	3,04	770	2,94
	361	362	-	166	1199	7,51	1032	4,39	1194	3,79	2168	3,53	1652	2,74	-	-	-	947	2,89	627	3,61	643	3,52	661	3,42	679	3,33	699	3,24	721	3,14	8	744	3,04	770	2,94	8	744	3,04	770	2,94
	362	363	-	176	1199	7,51	1058	4,81	1212	4,2	2186	3,93	1628	3,13	-	-	-	939	3,28	633	4,02	649	3,92	665	3,83	682	3,73	700	3,63	720	3,53	8	741	3,43	764	3,33	8	741	3,43	764	3,33

**TABLA DE VALORES MÁXIMOS, MÍNIMOS Y TENDIDO - TIERRA**

ZONA A		Conductor: OPGW 16-90/0										Carga de rotura= 9000 daN										Legenda:												
		Sección= 131,51 mm <sup>2</sup> Peso= 0,657 daN/m Diámetro= 14,925 mm										Módulo de elasticidad= 11000 daN/mm Resistencia eléctrica= - Q/km Densidad de corriente= - A/mm <sup>2</sup>										T= Tensión (daN) F= Flecha (m) CS= Coeficiente de seguridad												
Serie	Apoyo inicial	Apoyo final regul.	Vano (m)	Flechas						Tensión máxima		Parámetro parábola flecha (85%)		Oscilación de cadenas		TABLA DE TENDIDO																		
				Máxima			Mínima			-50C+V		Máx. Mín. 15+V		-50C+V/2		40°C		35°C		30°C		25°C		20°C		15°C		10°C		5°C				
				85°C	50°C	15°C+V	-5°C	T	F	T	F	Máx.	Mín.	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	
1	363	367	159,9	507	4,14	590	3,56	1077	3,3	832	2,52	1542	2532	1938	951	2,67	621	3,38	638	3,29	657	3,2	676	3,11	698	3,01	720	2,92	8	745	2,82	772	2,72	
	363	364	-	118	1198	7,51	872	2,62	1076	2,13	2054	1,88	1826	1,25	-	1004	1,38	580	1,97	604	1,89	630	1,82	660	1,73	692	1,65	728	1,57	8,1	767	1,49	811	1,41
	364	365	-	183,5	1198	7,51	1076	5,14	1222	4,53	2196	4,26	1612	3,43	-	932	3,59	637	4,34	652	4,24	667	4,15	683	4,05	700	3,95	719	3,85	8	738	3,75	759	3,64
	365	366	-	172,5	1198	7,51	1048	4,66	1204	4,06	2178	3,79	1634	2,99	-	940	3,15	631	3,87	646	3,78	663	3,69	680	3,59	699	3,5	720	3,39	8	741	3,3	765	3,19
	366	367	-	140	1198	7,51	954	3,37	1138	2,83	2112	2,58	1730	1,86	-	973	2	604	2,66	625	2,58	646	2,49	670	2,4	696	2,31	724	2,22	8	755	2,13	788	2,04
2	367	370	169,8	521	4,55	600	3,95	1088	3,68	821	2,88	1584	2498	1958	943	3,04	629	3,77	645	3,67	662	3,58	680	3,48	700	3,38	720	3,29	8	743	3,19	767	3,09	
	367	368	-	178	1199	7,51	1062	4,9	1214	4,29	2190	4,02	1624	3,2	-	937	3,36	635	4,1	650	4	665	3,91	682	3,82	701	3,71	720	3,61	8	741	3,51	763	3,41
	368	369	-	142,5	1199	7,51	962	3,47	1144	2,92	2120	2,66	1724	1,93	-	971	2,08	607	2,75	627	2,66	648	2,57	672	2,48	697	2,39	724	2,3	8	754	2,21	787	2,12
	369	370	-	181	1199	7,51	1070	5,03	1220	4,41	2194	4,15	1618	3,33	-	935	3,48	636	4,23	651	4,13	667	4,03	683	3,94	701	3,84	720	3,74	8	740	3,64	761	3,54
3	370	374	159,1	506	4,11	589	3,53	1076	3,26	833	2,49	1540	2534	1936	951	2,64	621	3,35	638	3,26	656	3,17	676	3,07	697	2,98	720	2,89	8	745	2,79	772	2,69	
	370	371	-	147,5	1198	7,51	978	3,65	1156	3,09	2130	2,84	1704	2,1	-	964	2,24	611	2,92	630	2,84	651	2,74	673	2,65	697	2,56	723	2,47	8	751	2,38	782	2,28
	371	372	-	181	1198	7,51	1070	5,03	1218	4,42	2192	4,15	1616	3,33	-	934	3,49	636	4,23	651	4,13	666	4,04	683	3,94	700	3,84	719	3,74	8	739	3,64	760	3,54
	372	373	-	122,5	1198	7,51	890	2,77	1090	2,26	2066	2,02	1804	1,37	-	997	1,5	585	2,11	609	2,02	634	1,94	662	1,86	693	1,78	727	1,7	8,1	764	1,61	806	1,53
	373	374	-	167	1198	7,51	1034	4,43	1194	3,84	2168	3,57	1648	2,78	-	945	2,93	627	3,65	643	3,56	660	3,47	679	3,37	699	3,28	720	3,18	8	743	3,08	768	2,98
4	374	378	163,7	513	4,29	594	3,7	1081	3,44	828	2,66	1560	2520	1946	948	2,81	624	3,53	641	3,43	659	3,34	678	3,25	698	3,15	720	3,06	8	744	2,96	770	2,86	
	374	375	-	167	1198	7,51	1034	4,43	1194	3,84	2168	3,57	1648	2,78	-	945	2,93	627	3,65	643	3,56	660	3,47	679	3,37	699	3,28	720	3,18	8	743	3,08	768	2,98
	375	376	-	175,5	1198	7,51	1056	4,79	1210	4,18	2184	3,92	1628	3,11	-	938	3,26	633	4	648	3,9	664	3,81	681	3,71	700	3,61	719	3,52	8	741	3,41	763	3,32
	376	377	-	139	1198	7,51	950	3,34	1136	2,79	2110	2,54	1734	1,83	-	974	1,97	604	2,63	624	2,54	646	2,46	670	2,37	696	2,28	724	2,19	8	755	2,1	789	2,01
	377	378	-	166,5	1198	7,51	1034	4,4	1194	3,81	2168	3,55	1650	2,76	-	945	2,92	626	3,64	643	3,54	660	3,45	679	3,35	699	3,26	720	3,16	8	743	3,06	768	2,96

**TABLA DE VALORES MÁXIMOS, MÍNIMOS Y TENDIDO - TIERRA**

ZONA A		Conductor: OPGW 16-90/0 Peso= 0,657 daN/m Diámetro= 14,925 mm										Sección= 131,51 mm <sup>2</sup> Módulo de elasticidad= 11000 daN/mm Coeficiente de dilatación lineal= 1,5e-05 /°C										Carga de rotura= 9000 daN Resistencia eléctrica= - Q/km Densidad de corriente= - A/mm <sup>2</sup>										Leyenda: T= Tensión (daN) F= Flecha (m) CS= Coeficiente de seguridad									
		Tensión máxima					Flechas					Parámetro parábola flecha (85%)					Oscilación de cadenas					TABLA DE TENDIDO																			
Serie	Apoyo inicial	Apoyo final	Vano regul. (m)	Vano (m)	85°C		50°C		Máxima		15°C+V		Mínima		-5°C+V/2		40°C		35°C		30°C		25°C		20°C		15°C		10°C		5°C										
					T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F							
1	378	379	-	178,5	1201	7,49	532	4,92	608	4,3	1096	4,04	813	3,22	1618	2474	1972	938	3,38	636	4,12	650	4,03	666	3,93	683	3,83	701	3,73	720	3,65	8	741	3,53	763	3,43					
2	379	382	179	-	1201	7,49	533	4,94	608	4,33	1096	4,06	812	3,24	1622	2470	1972	937	3,4	636	4,14	651	4,04	666	3,95	683	3,85	701	3,75	720	3,65	8	741	3,53	763	3,45					
	379	380	-	147,5	1201	7,49	980	3,65	1158	3,09	2134	2,83	1710	2,09	-	-	-	967	2,24	613	2,91	632	2,83	652	2,74	675	2,65	699	2,56	725	2,46	8,1	753	2,37	784	2,28					
	380	381	-	208,5	1201	7,49	1128	6,33	1258	5,68	2234	5,4	1574	4,54	-	-	-	920	4,7	652	5,48	664	5,38	676	5,28	690	5,17	704	5,07	719	4,97	8	734	4,86	751	4,75					
	381	382	-	163,5	1201	7,49	1026	4,28	1190	3,69	2168	3,42	1662	2,64	-	-	-	951	2,79	626	3,51	643	3,41	661	3,32	680	3,23	700	3,14	723	3,04	8	747	2,94	773	2,84					
3	382	385	178,9	-	1201	7,49	533	4,93	608	4,32	1096	4,06	812	3,24	1622	2470	1972	937	3,4	636	4,13	651	4,04	666	3,95	683	3,85	701	3,75	720	3,65	8	741	3,55	763	3,45					
	382	383	-	163,5	1201	7,49	1026	4,28	1190	3,69	2168	3,42	1662	2,64	-	-	-	951	2,79	626	3,51	643	3,41	661	3,32	680	3,23	700	3,14	723	3,04	8	747	2,94	773	2,84					
	383	384	-	203	1201	7,49	1118	6,05	1252	5,41	2228	5,14	1582	4,28	-	-	-	923	4,44	649	5,21	662	5,11	675	5,01	689	4,91	704	4,81	719	4,71	8	736	4,6	753	4,49					
	384	385	-	160,5	1201	7,49	1018	4,16	1186	3,57	2162	3,31	1670	2,53	-	-	-	954	2,68	624	3,39	641	3,3	659	3,21	679	3,12	700	3,02	723	2,93	8	748	2,83	775	2,73					
4	385	386	-	248,5	1207	7,46	598	8,48	652	7,78	1142	7,51	770	6,59	1820	2342	2056	909	6,75	669	7,58	679	7,47	689	7,36	699	7,26	709	7,15	720	7,04	8	732	6,93	744	6,82					
5	386	387	-	220	1205	7,47	576	6,9	637	6,24	1127	5,96	783	5,08	1752	2382	2028	918	5,24	658	6,04	670	5,93	681	5,84	694	5,73	707	5,62	720	5,52	8	735	5,41	750	5,3					
6	387	390	164,6	-	1198	7,51	514	4,33	595	3,74	1082	3,48	827	2,69	1564	2516	1948	947	2,84	625	3,56	642	3,47	659	3,38	678	3,28	699	3,18	720	3,09	8	744	2,99	770	2,89					
	387	388	-	180	1198	7,51	1068	4,98	1216	4,38	2190	4,11	1618	3,29	-	-	-	935	3,44	635	4,19	650	4,09	666	4	682	3,9	700	3,8	719	3,7	8	739	3,6	761	3,5					
	388	389	-	159,5	1198	7,51	1014	4,12	1180	3,54	2154	3,28	1668	2,51	-	-	-	952	2,66	621	3,36	639	3,27	657	3,18	677	3,09	698	2,99	721	2,9	8	746	2,8	773	2,7					
	389	390	-	150	1198	7,51	986	3,75	1160	3,19	2136	2,92	1696	2,18	-	-	-	961	2,33	614	3,01	632	2,92	652	2,83	674	2,74	697	2,65	722	2,56	8	750	2,46	780	2,37					
7	390	394	164	-	1198	7,51	513	4,31	595	3,71	1082	3,45	828	2,67	1560	2520	1948	947	2,82	625	3,54	641	3,45	659	3,35	678	3,26	698	3,17	720	3,07	8	744	2,97	770	2,87					
	390	391	-	178	1198	7,51	1062	4,9	1214	4,29	2188	4,02	1622	3,21	-	-	-	936	3,36	634	4,1	649	4,01	665	3,91	682	3,82	700	3,72	719	3,62	8	740	3,52	762	3,41					
	391	392	-	174	1198	7,51	1052	4,73	1206	4,12	2182	3,85	1632	3,05	-	-	-	939	3,2	632	3,93	647	3,84	663	3,75	681	3,65	700	3,55	720	3,45	8	741	3,36	764	3,25					
	392	393	-	133	1198	7,51	930	3,12	1120	2,59	2096	2,34	1758	1,65	-	-	-	982	1,79	597	2,43	619	2,35	642	2,26	667	2,18	695	2,09	725	2	8,1	758	1,92	795	1,83					
	393	394	-	160	1198	7,51	1016	4,14	1182	3,56	2156	3,3	1666	2,52	-	-	-	951	2,68	622	3,38	639	3,29	657	3,2	677	3,11	698	3,01	721	2,92	8	746	2,82	773	2,72					
8	394	395	-	173,5	1200	7,5	526	4,7	604	4,09	1091	3,83	817	3,03	1600	2486	1964	941	3,18	632	3,91	647	3,82	664	3,72	682	3,62	700	3,53	720	3,43	8	742	3,33	765	3,23					

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## **ANEXO 8: CALCULO DE APOYOS**



## **1.- FUNDAMENTOS DE CALCULO MECANICO**

En este capítulo se trata de los cálculos mecánicos de la línea, relativos a los conductores que los define y cuyas características han quedado reflejadas en apartados anteriores.

El cálculo mecánico de los conductores se realiza teniendo en cuenta las condiciones siguientes:

- a) Que el coeficiente de seguridad a la rotura, sea como mínimo igual a 3 en las condiciones atmosféricas que provoquen la máxima tensión de los conductores, además, el coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera sea el correspondiente a las hipótesis normales.
- b) Que la tracción de trabajo de los conductores a 15 °C sin ninguna sobrecarga, no exceda del 15% de la carga de rotura EDS (tensión de cada día, Every Day Stress).
- c) Cumpliendo las condiciones anteriores se contempla una tercera, que consiste en ajustar los tenses máximos a valores inferiores y próximos a los esfuerzos nominales de apoyos normalizados.

Al establecer la condición a) se puede prescindir de la consideración de la 4ª hipótesis en el cálculo de los apoyos de alineación y de ángulo, ya que en ningún caso las líneas que se proyecten deberán tener apoyos de anclaje distanciados a más de 3 km. (ITC-LAT 07 apartado 3.5.3)

Al establecer la condición b) se tiene en cuenta el tense indicado en las tablas de tendido adjuntas.

Las condiciones que se establecen en la tabla siguiente y el apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07 sobre la tracción y flecha máxima, aplicadas al tipo de línea y conductor, se indican en la siguiente tabla.

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

ZONA A					
Hipótesis	VIENTO				
Tracción Máxima	Presión daN/m <sup>2</sup>	Sobrecarga daN/m	Peso daN/m	Peso+sobrecarga daN/m	Temperatura °C
485	60	0,567	0,185	0,596	-5
Flecha máx. Viento	60	0,567	0,185	0,596	15
Flecha máx. Calma			0,185		50
ZONA B					
Hipótesis	VIENTO				
Tracción Máxima	Presión daN/m <sup>2</sup>	Sobrecarga daN/m	Peso daN/m	Peso+sobrecarga daN/m	Temperatura °C
	60	0,567	0,185	0,596	-10
Flecha máx. Viento	60	0,567	0,185	0,596	15
Flecha máx. Calma			0,185		50
Hipótesis	HIELO				
Tracción Máxima	Sobrecarga $0,180\sqrt{d}$ daN/m	Peso daN/m	Peso+sobrecarga daN/m	Temperatura °C	
530	0,553	0,185	0,739	-15	
Flecha máx. Hielo	0,553	0,185	0,739	0	
ZONA C					
Tracción Máxima	Presión daN/m <sup>2</sup>	Sobrecarga daN/m	Peso daN/m	Peso+sobrecarga daN/m	Temperatura °C
	60	0,567	0,185	0,596	-15
Flecha máx. Viento	60	0,567	0,185	0,596	15
Flecha máx. Calma			0,185		50
Hipótesis	HIELO				
Tracción Máxima	Sobrecarga $0,360\sqrt{d}$ daN/m	Peso daN/m	Peso+sobrecarga daN/m	Temperatura °C	
530	1,107	0,185	1,292	-20	
Flecha máx. Hielo	1,107	0,185	1,292	0	

En el caso que nos ocupa, la zona geográfica se considera A ya que está en el límite comprendido entre 0m y 500 m de altitud.

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

### 1.1.- Tablas de tendido

Se incluye la tabla de tendido, correspondientes al estado de tendido previsto. Corresponden a la zona A (entre 0 y 500 m de altitud). En ella se trata de aprovechar al máximo las características de resistencia mecánica en el conductor, teniendo en cuenta las dos condiciones indicadas en el apartado anterior.

En las tablas de tendido, la primera columna indica una serie de vanos reguladores; las columnas siguientes muestran las tracciones máximas según la hipótesis de sobrecarga reglamentaria y los coeficientes de seguridad resultantes, en función de la zona (apartados 3.1.2 y 3.1.3 de la ITC-LAT 07); en las siguientes, las flechas máximas y mínimas según las hipótesis fijadas para cada zona en el apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07 y a continuación de cada una de las flechas máximas y mínimas se dan los parámetros de catenaria, que deberán utilizarse para la distribución de apoyos en el perfil longitudinal. Seguidamente se dan los valores de tracciones y flechas a aplicar en el cálculo de oscilación de cadenas de suspensión, para determinar las distancias entre conductores y a partes puestas a tierra (apartado 5.4.2 de la ITC-LAT 07), bajo una sobrecarga de presión de viento mitad a las temperaturas de -5°C, -10°C y -15°C según sea en Zona A, B o C respectivamente, también se indica el porcentaje de la tracción a 15° C sin sobrecarga (apartado 3.2.2 de la ITC-LAT 07). Finalmente se dan las tablas de tendido, tracciones y flechas para diferentes temperaturas a aplicar en el tendido de los conductores.

### 1.2.- Determinación de la tracción de los conductores

Para la obtención de los valores de las tablas indicadas hemos partido de la ecuación de cambio de condiciones, cuya expresión es:

$$L_0 - L_1 = L_1 \left[ \frac{T_0 - T_1}{E \cdot S} + \alpha(\theta_0 - \theta_1) \right]$$

Siendo :

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

$L_0$  = Longitud en m de conductor en un vano L, bajo unas condiciones iniciales de tracción  $T_0$ , peso más sobrecarga  $P_0$  y temperatura  $\theta_0$  °C

$L_1$  = Longitud en m de conductor en un vano L, bajo unas condiciones de tracción  $T_1$ , peso más sobrecarga  $P_1$  y temperatura  $\theta_1$  °C

$E$  = Módulo de elasticidad del conductor en daN/ mm<sup>2</sup>.

$S$  = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>

$\alpha$  = Coeficiente de dilatación lineal del conductor /°C

### 1.3.- Determinación de la flecha de los conductores

Una vez determinado el valor de  $T_1$ , el valor de la flecha se obtiene por la expresión:

$$F_1 = a_1 \left[ \cosh \left( \frac{L}{2 \cdot a_1} \right) - 1 \right]$$

siendo:  $a_1$  = Parámetro de la catenaria =  $T_1/P_1$

### 1.4.- Plantillas de replanteo

Para el dibujo de la catenaria se empleará la expresión:

$$F = a \left( \cosh \frac{x}{a} - 1 \right)$$

siendo:

$x$  = valor del semivano

### 1.5.- Vano de regulación

El vano ideal de regulación, correspondiente al conjunto de vanos limitado por dos apoyos con cadenas de amarre (cantón), viene dado por:

$$L_r = \sqrt{\frac{\sum L^3}{\sum L}} \quad m$$

siendo:

$L_r$  = Vano de regulación ideal en metros

$L$  = Longitud de cada uno de los vanos de la alineación de que se trate, en metros.

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

NOTA: El empleo de catenaria de un parámetro determinado implica el conocer que si se emplea como flecha máxima, para vanos superiores al de regulación la flecha real siempre es menor a la que nos da la catenaria adoptada, y si se emplea como flecha mínima, para vanos inferiores al de regulación la flecha real siempre es menor a la que nos da la catenaria adoptada.

## 2.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD

De acuerdo con la ITC-LAT 07, las separaciones entre conductores, entre estos y los apoyos, así como las distancias respecto al terreno y obstáculos a tener en cuenta en este proyecto, son las que se indican en los apartados siguientes.

### 2.1.- Distancia de los conductores al terreno

De acuerdo con el apartado 5.5 de la ITC-LAT 07, la mínima distancia de los conductores en su posición de máxima flecha, a cualquier punto del terreno, es:

$$5,3 + Del \quad \text{con un mínimo de 6 m.}$$

Cuando las líneas atraviesen explotaciones ganaderas cercadas o explotaciones agrícolas la altura mínima será de 7 metros.

### 2.2.- Vanos máximos por separación entre conductores

De acuerdo con el apartado 5.4.1 de la ITC-LAT 07, la separación mínima entre conductores viene dada por la formula:

$$D = K \sqrt{F + L} + K' \cdot D_{pp} \quad \text{por la metros}$$

siendo:

- D = Separación entre conductores en metros.
- K = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, según tabla 16 de ITC-LAT 07.
- F = Flecha máxima en metros.

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

- $K'$  = Coeficiente que depende de la tensión nominal de la línea. En nuestro caso,  $K' = 0,75$  m
- $D_{pp}$  = Distancia mínima aérea especificada, para evitar una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Según tabla 15 de ITC-LAT 07:  $D_{pp} = 0,2$  m.

En el apartado de cálculo de apoyos, se detalla también el cálculo de la distancia de conductores.

### 2.3.- Distancia mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y el apoyo

De acuerdo con el apartado 5.4.2 de la ITC-LAT 07, esta distancia no será inferior a  $D_{el}$  (con un mínimo de 0,20 m), para el caso que no ocupa, el valor es de 0,7 mtros

### 2.4.- Prescripciones especiales

Para aquellas situaciones especiales, como cruzamientos y paralelismo con otras líneas, con vías de comunicación, o con ríos o canales navegables o flotables, conducciones de gas, pasos sobre bosques o sobre zonas urbanas y proximidades a edificios y aeropuertos, deberán seguirse las prescripciones indicadas en el Capítulo 5 de la ITC-LAT 07 y normas establecidas en cada caso por los organismos afectados u otra norma oficial al respecto.

## 3.- CALCULOS MECANICOS

En las siguientes tablas, se detallan los cálculos mecánicos de los apoyos proyectados desde el n° 347 hasta el n° 395.

## TABLA DE RESULTADOS DE APOYOS

PROYECTO: RINCON QUEL

Leyenda: V=Esfuerzo Vertical(daN) H=Esfuerzo Horizontal(daN) R=Rotura de conductor

### ZONA A

### Hipótesis



Nº	Tipo	Cadena	Función	SR	1ª Hipótesis						3ª Hipótesis						4ª Hipótesis							
					Nominales		Calculados		V	H	V	H	V	H	Nominales		Calculados		V	R (daN·m)	Calculados		V	R (daN·m)
					V	H	V	H							V	H	V	H			V	R		
347	61D240 B15	Amarre	Principio/Fin de línea	No	5929,6	15100	263,0304 4,44%	5400,95 35,77%	5929,6	15100	NO APLICA	NO APLICA	5929,6	3000	5929,6	3000	302,46 5,1%	1770 59,00%	302,46 5,1%	1770 59,00%				
348	61T150 3,5TA	Suspensión	Alineación	Si	2614,8	4100	605,8512 23,17%	798,5232 19,48%	2614,8	4100	6080	6080	2614,8	6080	1003,19 38,36%	407,808 6,71%	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA				
349	61T230 B18	Amarre	Ángulo	Si	3229,6	11600	593,0784 18,36%	6267,082 54,03%	3229,6	11600	10800	10800	3229,6	10800	982,0368 30,41%	4794,811 44,40%	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA				
350	61T150 3,5TA	Suspensión	Alineación	Si	2614,8	4100	449,0352 17,18%	718,2 17,51%	2614,8	4100	6080	6080	2614,8	6080	743,5296 28,44%	408,8448 6,72%	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA				
351	61T150 3,5TA	Suspensión	Alineación	No	2614,8	4100	384,3216 14,70%	538,6464 13,13%	2614,8	4100	6080	6080	2614,8	6080	636,3648 24,34%	408,8448 6,72%	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA				
352	61T170 3,5TA	Amarre	Ángulo	No	2614,8	6310	398,2032 15,24%	1009,699 16,00%	2614,8	6310	8940	8940	2614,8	8940	659,3472 25,21%	1188,936 13,31%	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA				
353	61T170 3,5TA	Amarre	Ángulo	No	2614,8	6310	458,5248 17,54%	1185,595 18,79%	2614,8	6310	8940	8940	2614,8	8940	759,24 29,03%	1336,608 14,95%	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA				
354	61T170 4TA	Amarre	Ángulo	No	2614,8	6310	583,632 22,32%	1461,053 23,16%	2614,8	6310	8940	8940	2614,8	8940	966,3984 36,96%	1491,307 16,68%	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA				
355	61T150 4,5TA	Suspensión	Alineación	No	2614,8	4100	549,8208 21,02%	748,44 18,26%	2614,8	4100	6080	6080	2614,8	6080	910,4112 34,82%	406,4256 6,68%	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA				
356	61T150 4TA	Suspensión	Alineación	Si	2614,8	4100	656,064 25,08%	948,5424 23,14%	2614,8	4100	6080	6080	2614,8	6080	1086,336 41,54%	406,4256 6,68%	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA				
357	61T150 4TA	Suspensión	Alineación	No	2614,8	4100	626,1264 23,95%	780,5664 19,04%	2614,8	4100	6080	6080	2614,8	6080	1036,757 39,64%	406,4256 6,68%	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA				
358	61T230 B21	Suspensión	Ángulo	Si	3229,6	11600	717,264 22,20%	9630,778 83,03%	3229,6	11600	10800	10800	3229,6	10800	1187,654 36,78%	7196,875 66,64%	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA				
359	61T230 B18	Amarre	Ángulo	Si	3229,6	11600	573,3936 17,76%	9321,826 80,37%	3229,6	11600	10800	10800	3229,6	10800	949,4496 29,40%	7013,059 64,93%	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA				
360	61T150 4TA	Suspensión	Alineación	No	2614,8	4100	453,1968 17,34%	627,48 15,31%	2614,8	4100	6080	6080	2614,8	6080	750,4128 28,70%	407,808 6,71%	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA				
361	61T150 4TA	Suspensión	Alineación	No	2614,8	4100	462,4704 17,68%	627,48 15,31%	2614,8	4100	6080	6080	2614,8	6080	765,7632 29,29%	407,808 6,71%	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA				
362	61T150 4TA	Suspensión	Alineación	No	2614,8	4100	499,9536 19,12%	646,3872 15,77%	2614,8	4100	6080	6080	2614,8	6080	827,8272 31,67%	407,808 6,71%	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA				
363	61T230 B18	Amarre	Anclaje	Si	3229,6	11600	513,3312 15,90%	9506,333 81,95%	3229,6	11600	10800	10800	3229,6	10800	849,9888 26,32%	7215,206 66,80%	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA				

# TABLA DE RESULTADOS DE APOYOS

PROYECTO: RINCON QUEL

Leyenda: V=Esfuerzo Vertical(daN) H=Esfuerzo Horizontal(daN) R=Rotura de conductor

## ZONA A

## Hipótesis



Nº	Apoyos		Hipótesis												
			1ª Hipótesis				3ª Hipótesis				4ª Hipótesis				
			Nominales		Calculados		Nominales		Calculados		Nominales		Calculados		
			V	H	V	H	V	H	V	H	V	R	V	R	
364	61T150 4TA	Suspensión	2614,8	4100	492,3792 18,84%	712,296 17,37%	2614,8	6080	815,2992 31,18%	408,1536 6,71%	2614,8	6080	815,2992 31,18%	408,1536 6,71%	NO APLICA
365	61T150 4TA	Suspensión	2614,8	4100	600,2496 22,95%	841,0464 20,52%	2614,8	6080	993,9168 38,02%	408,1536 6,71%	2614,8	6080	993,9168 38,02%	408,1536 6,71%	NO APLICA
366	61T150 4TA	Suspensión	2614,8	4100	539,8272 20,65%	738,288 18,00%	2614,8	6080	893,8656 34,19%	408,1536 6,71%	2614,8	6080	893,8656 34,19%	408,1536 6,71%	NO APLICA
367	61T170 4TA	Amarre	2614,8	6310	587,1312 22,45%	751,2768 11,91%	2614,8	8940	972,2016 37,18%	765,288 8,55%	2614,8	8940	972,2016 37,18%	765,288 8,55%	NO APLICA
368	61T150 4TA	Suspensión	2614,8	4100	494,856 18,92%	605,7504 14,77%	2614,8	6080	819,3888 31,33%	407,808 6,71%	2614,8	6080	819,3888 31,33%	407,808 6,71%	NO APLICA
369	61T150 4TA	Suspensión	2614,8	4100	495,5472 18,95%	611,4096 14,92%	2614,8	6080	820,5408 31,38%	407,808 6,71%	2614,8	6080	820,5408 31,38%	407,808 6,71%	NO APLICA
370	61T170 4TA	Amarre	2614,8	6310	619,6032 23,70%	776,088 12,30%	2614,8	8940	1025,957 39,24%	766,584 8,58%	2614,8	8940	1025,957 39,24%	766,584 8,58%	NO APLICA
371	61T150 4TA	Suspensión	2614,8	4100	445,8384 17,05%	620,8704 15,15%	2614,8	6080	738,216 28,24%	408,1536 6,71%	2614,8	6080	738,216 28,24%	408,1536 6,71%	NO APLICA
372	61T150 4TA	Suspensión	2614,8	4100	386,5392 14,79%	573,6096 14,00%	2614,8	6080	640,0512 24,48%	408,1536 6,71%	2614,8	6080	640,0512 24,48%	408,1536 6,71%	NO APLICA
373	61T150 4TA	Suspensión	2614,8	4100	383,2272 14,66%	547,1568 13,35%	2614,8	6080	634,5648 24,26%	408,1536 6,71%	2614,8	6080	634,5648 24,26%	408,1536 6,71%	NO APLICA
374	61T170 4TA	Amarre	2614,8	6310	465,3936 17,80%	631,2672 10,01%	2614,8	8940	770,616 29,48%	765,288 8,55%	2614,8	8940	770,616 29,48%	765,288 8,55%	NO APLICA
375	61T150 4TA	Suspensión	2614,8	4100	575,2368 22,00%	809,1504 19,74%	2614,8	6080	952,5024 36,43%	408,1536 6,71%	2614,8	6080	952,5024 36,43%	408,1536 6,71%	NO APLICA
376	61T150 4TA	Suspensión	2614,8	4100	441,0576 16,86%	743,0112 18,12%	2614,8	6080	730,3104 27,94%	408,1536 6,71%	2614,8	6080	730,3104 27,94%	408,1536 6,71%	NO APLICA
377	61T150 3,5TA	Suspensión	2614,8	4100	395,2656 15,12%	577,3968 14,08%	2614,8	6080	654,48 25,03%	408,1536 6,71%	2614,8	6080	654,48 25,03%	408,1536 6,71%	NO APLICA
378	61T230 B18	Amarre	3229,6	11600	516,24 15,98%	7670,16 66,12%	3229,6	10800	854,7984 26,47%	7215,206 66,80%	3229,6	10800	854,7984 26,47%	7215,206 66,80%	NO APLICA
379	61T230 B18	Amarre	3229,6	11600	438,1056 13,56%	3114,821 26,86%	3229,6	10800	725,4432 22,46%	3069,245 28,43%	3229,6	10800	725,4432 22,46%	3069,245 28,43%	NO APLICA

# TABLA DE RESULTADOS DE APOYOS

PROYECTO: RINCON QUEL

Leyenda: V=Esfuerzo Vertical(daN) H=Esfuerzo Horizontal(daN) R=Rotura de conductor



Apoyos		Hipótesis														
		1ª Hipótesis				3ª Hipótesis				4ª Hipótesis						
		Nominales		Calculados		Nominales		Calculados		Nominales		Calculados				
Nº	Tipo	Cadena	Función	SR	V	H	V	H	V	H	V	H	V	R	V	R
380	61T150 4TA	Suspensión	Alineación	No	2614,8	4100	497,5632 19,02%	672,84 16,42%	2614,8	6080	823,8816 31,51%	407,4624 6,70%	NO APLICA			
381	61T150 4TA	Suspensión	Alineación	Si	2614,8	4100	634,9968 24,28%	878,8464 21,44%	2614,8	6080	1051,445 40,20%	407,4624 6,70%	NO APLICA			
382	61T170 3,5TA	Amarre	Alineación	Si	2614,8	6310	678,2544 25,93%	772,5312 12,24%	2614,8	8940	1123,07 42,96%	763,992 8,54%	NO APLICA			
383	61T150 4,5TA	Suspensión	Alineación	No	2614,8	4100	626,0544 23,95%	692,6832 16,89%	2614,8	6080	1036,642 39,64%	407,4624 6,70%	NO APLICA			
384	61T150 4TA	Suspensión	Alineación	No	2614,8	4100	548,9568 21,00%	687,0096 16,76%	2614,8	6080	908,9712 34,76%	407,4624 6,70%	NO APLICA			
385	61T230 B18	Amarre	Ángulo	No	3229,6	11600	750,6144 23,24%	3039,696 26,21%	3229,6	10800	1242,893 38,49%	2864,808 26,52%	NO APLICA			
386	61T230 B24	Amarre	Ángulo	Si	3229,6	11600	1027,354 31,81%	4933,915 42,54%	3229,6	10800	1701,13 52,68%	3598,646 33,32%	NO APLICA			
387	61T170 5TA	Amarre	Alineación	Si	2614,8	6310	573,2496 21,92%	945 14,98%	2614,8	8940	949,2048 36,30%	765,288 8,55%	NO APLICA			
388	61T150 3,5TA	Suspensión	Alineación	Si	2614,8	4100	436,8096 16,70%	802,0656 19,57%	2614,8	6080	723,2688 27,66%	408,1536 6,71%	NO APLICA			
389	61T150 3,5TA	Suspensión	Alineación	Si	2614,8	4100	627,6672 24,00%	731,1888 17,83%	2614,8	6080	1039,32 39,74%	408,1536 6,71%	NO APLICA			
390	61T170 4TA	Amarre	Alineación	Si	2614,8	6310	735,1056 28,11%	774,9072 12,28%	2614,8	8940	1217,218 46,56%	765,288 8,55%	NO APLICA			
391	61T150 4TA	Suspensión	Alineación	No	2614,8	4100	547,128 20,92%	665,28 16,23%	2614,8	6080	905,9472 34,65%	408,1536 6,71%	NO APLICA			
392	61T150 4TA	Suspensión	Alineación	No	2614,8	4100	285,3936 0,109152	580,2336 0,141552	2614,8	6080	472,5504 18,07%	408,1536 6,71%	NO APLICA			
393	61T150 4TA	Suspensión	Alineación	Si	2614,8	4100	287,1792 10,99%	692,208 16,88%	2614,8	6080	475,5312 18,19%	408,1536 6,71%	NO APLICA			
394	61T230 B18	Amarre	Ángulo	Si	3229,6	11600	562,8672 17,42%	4046,371 34,88%	3229,6	10800	932,0112 28,86%	3165,739 29,32%	NO APLICA			
395	61D240 B18	Amarre	Principio/Fin de línea	Si	5929,6	15100	325,656 5,49%	6776,496 44,87%	5929,6	NO APLICA		5929,6	3000	299,57 5,05%	1768 58,95%	

# TABLA DE DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES

## PROYECTO: RINCON QUEL

Vano		Distancia entre conductores	
Apoyo inicial	Apoyo final	Necesaria	Real
347	348	2,01	4,06
348	349	2,11	3,76
349	350	1,98	4,06
349	350	1,45	4,06
350	351	1,38	4,06
351	352	1,35	4,06
352	353	1,35	4,04
353	354	1,36	4,03
354	355	1,73	4,05
355	356	1,64	4,06
356	357	1,79	4,06
357	358	1,7	3,21
358	359	1,59	4,06
358	359	1,56	4,06
359	360	1,48	3,26
360	361	1,52	4,06
361	362	1,52	4,06
362	363	1,54	3,21
363	364	1,21	3,21
364	365	1,61	4,06
365	366	1,55	4,06
366	367	1,33	4,06
367	368	1,55	4,06
368	369	1,38	4,06
369	370	1,6	4,06
370	371	1,38	1,44
370	371	1,38	1,44
371	372	1,6	4,06
372	373	1,27	4,06
373	374	1,49	4,06
374	375	1,49	4,06
375	376	1,57	4,06
376	377	1,36	4,06

# TABLA DE DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES

## PROYECTO: RINCON QUEL

Vano		Distancia entre conductores	
Apoyo inicial	Apoyo final	Necesaria	Real
377	378	1,48	3,21
378	379	1,52	2,67
379	380	1,38	3,97
380	381	1,76	4,06
381	382	1,47	4,06
382	383	1,47	4,06
383	384	1,72	4,06
384	385	1,45	3,98
385	386	1,94	4,06
386	387	1,77	3,91
387	388	1,56	4,06
388	389	1,48	4,06
389	390	1,39	4,06
390	391	1,55	4,06
391	392	1,56	4,06
392	393	1,33	4,06
393	394	1,48	3,96
393	394	1,44	4,06
394	395	1,49	4,06



---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## **ANEXO N° 9: CALCULO DE TIERRAS DE APOYOS**



PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

### **DATOS DE RED DE DISTRIBUCIÓN FACILITADOS POR LA COMPAÑÍA:**

- Tensión nominal de la línea:  $U_n = 66 \text{ kV}$ .
- Tipo de puesta a tierra de la subestación: Rígido a tierra
- Reactancia equivalente  $X_{LTH} = 1,677 \Omega$
- Intensidad máxima de corriente de defecto a tierra: 25.000 A
- Actuación de protecciones según curva:  $I_{1F} \cdot t = 2.500$

El presente anexo se ha realizado según lo establecido en la norma: "MT 2.22.05, Diseño de puestas a tierra en apoyos de líneas aéreas de alta tensión de tensión nominal 30, 45 y 66 kV sin hilo de tierra".

### **APOYOS NO FRECUENTADOS:**

En nuestro caso, todos los apoyos son "no frecuentados" con la excepción de los apoyos n° 202, n° 347, n° 370 y n° 395, que serán apoyos frecuentados con calzado, al disponer de maniobra.

La siguiente tabla define el tipo de electrodo seleccionado para cada apoyo y la resistividad del terreno medida:

N° Apoyo	Tipo de Apoyo	Designación del electrodo	Resistividad ( $\Omega\text{m}$ )
237	62D240-B15	CPT-LA-F+1P2	25,51
239	62E150-3,5TA	CPT-LA-F+1P2	53,65
240	62E150-4TA	CPT-LA-F+1P2	87,45
241	62E230-B18	CPT-LA-F+1P2	28,15
242	62E150-3,5TA	CPT-LA-F+1P2	48,63
243	62E150-3,5TA	CPT-LA-F+1P2	45,46
244	62E150-3TA	CPT-LA-F+1P2	17,48
245	62E240-B21	CPT-LA-F+1P2	16,55
246	62E170-4TA	CPT-LA-F+1P2	86,15
247	62E150-4TA	CPT-LA-F+1P2	125,16
248	62E230-B18	CPT-LA-F+1P2	117,41
249	62E240-B15	CPT-LA-F+1P2	45,79
250	62E150-3TA	CPT-LA-F+1P2	76,40
251	62E150-4,5TA	CPT-LA-F+1P2	96,46
252	62E150-4TA	CPT-LA-F+1P2	45,50
253	62E150-3,5TA	CPT-LA-F+1P2	45,08
254	62E240-B15	CPT-LA-F+1P2	20,48

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

A continuación, se calcula la resistencia de puesta a tierra, en función del coeficiente  $K_r$  (dependiente del electrodo), y de la resistividad medida:

Nº Apoyo	Tipo de Apoyo	Designación del electrodo	Resistividad ( $\Omega m$ )	$K_r$	Resistencia tierra ( $\Omega$ )
347	61D240-B15	CPT-LA-F+1P2	25,41	0,411	<b>10,44</b>
348	61T150-3,5TA	CPT-LA-F+1P2	48,52	0,411	<b>19,94</b>
349	62T230-B18	CPT-LA-F+1P2	87,25	0,411	<b>35,86</b>
350	61T150-3,5TA	CPT-LA-F+1P2	63,25	0,411	<b>26,00</b>
351	61T150-3,5TA	CPT-LA-F+1P2	99,55	0,411	<b>40,92</b>
352	61T170-3,5TA	CPT-LA-F+1P2	102,25	0,411	<b>42,02</b>
353	61T170-3,5TA	CPT-LA-F+1P2	45,25	0,411	<b>18,60</b>
354	61T170-4TA	CPT-LA-F+1P2	78,95	0,411	<b>32,45</b>
355	61T150-4,5TA	CPT-LA-F+1P2	56,47	0,411	<b>23,21</b>
356	61T150-4TA	CPT-LA-F+1P2	48,32	0,411	<b>19,86</b>
357	61T150-4,5TA	CPT-LA-F+1P2	89,58	0,411	<b>36,82</b>
358	61T230-B21	CPT-LA-F+1P2	56,98	0,411	<b>23,42</b>
359	61T230-B18	CPT-LA-F+1P2	89,48	0,411	<b>36,78</b>
360	61T150-4TA	CPT-LA-F+1P2	74,15	0,411	<b>30,48</b>
361	61T150-4TA	CPT-LA-F+1P2	45,5	0,411	<b>18,70</b>
362	61T150-4TA	CPT-LA-F+1P2	45,08	0,411	<b>18,53</b>
363	61T230-B18	CPT-LA-F+1P2	20,48	0,411	<b>8,42</b>
364	61T150-4TA	CPT-LA-F+1P2	45,55	0,411	<b>18,72</b>
365	61T150-4TA	CPT-LA-F+1P2	65,58	0,411	<b>26,95</b>
366	61T150-4TA	CPT-LA-F+1P2	89,58	0,411	<b>36,82</b>
367	61T170-4TA	CPT-LA-F+1P2	154,15	0,411	<b>63,36</b>
368	61T150-4TA	CPT-LA-F+1P2	148,58	0,411	<b>61,07</b>
369	61T150-4TA	CPT-LA-F+1P2	65,45	0,411	<b>26,90</b>
370	61T170-4TA	CPT-LA-F+1P2	101,25	0,411	<b>41,61</b>
371	61T150-4TA	CPT-LA-F+1P2	158,25	0,411	<b>65,04</b>
372	61T150-4TA	CPT-LA-F+1P2	47,45	0,411	<b>19,50</b>
373	61T150-4TA	CPT-LA-F+1P2	105,69	0,411	<b>43,44</b>
374	61T170-4TA	CPT-LA-F+1P2	107,89	0,411	<b>44,34</b>
375	61T150-4TA	CPT-LA-F+1P2	89,58	0,411	<b>36,82</b>
376	61T150-4TA	CPT-LA-F+1P2	105,25	0,411	<b>43,26</b>
377	61T150-3,5TA	CPT-LA-F+1P2	124,58	0,411	<b>51,20</b>
378	61T230-B18	CPT-LA-F+1P2	47,58	0,411	<b>19,56</b>
379	61T230-B18	CPT-LA-F+1P2	60,78	0,411	<b>24,98</b>
380	61T150-4,5TA	CPT-LA-F+1P2	85,97	0,411	<b>35,33</b>
381	61T150-4,5TA	CPT-LA-F+1P2	45,61	0,411	<b>18,75</b>
382	61T170-3,5TA	CPT-LA-F+1P2	91,27	0,411	<b>37,51</b>
383	61T150-4,5TA	CPT-LA-F+1P2	81,59	0,411	<b>33,53</b>
384	61T150-4TA	CPT-LA-F+1P2	70,41	0,411	<b>28,94</b>
385	61T230-B18	CPT-LA-F+1P2	89,58	0,411	<b>36,82</b>
386	61T230-B24	CPT-LA-F+1P2	78,85	0,411	<b>32,41</b>

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

387	61T170-5TA	CPT-LA-F+1P2	108,58	0,411	<b>44,63</b>
388	61T150-3,5TA	CPT-LA-F+1P2	104,25	0,411	<b>42,85</b>
389	61T150-3,5TA	CPT-LA-F+1P2	89,58	0,411	<b>36,82</b>
390	61T170-4TA	CPT-LA-F+1P2	47,75	0,411	<b>19,63</b>
391	61T150-4TA	CPT-LA-F+1P2	104,58	0,411	<b>42,98</b>
392	61T150-4TA	CPT-LA-F+1P2	89,47	0,411	<b>36,77</b>
393	61T150-4TA	CPT-LA-F+1P2	109,58	0,411	<b>45,04</b>
394	61T230-B18	CPT-LA-F+1P2	111,15	0,411	<b>45,68</b>
395	61D240-B18	CPT-LA-F+1P2	101,11	0,411	<b>41,56</b>

La resistencia en todos los apoyos es inferior a  $170\Omega$ , tal como indica la tabla 5 del apartado 5.3.4.3. de la MT 2.22.05.

La protección automática, instalada para el caso de faltas a tierra, para la intensidad máxima de defecto a tierra ( $I_{1F} = 25.000$ ), actúa en un tiempo:

$$t = \frac{2.500}{I_{1F}} = \frac{2.500}{25.000} = 0,1s < 1s$$

En este caso, con la característica proporcionada de las protecciones se cumple, tal como especifica el apartado 7.3.4.3 de la ITC LAR-07 del RLAT, que:

- El tiempo de actuación de las protecciones es inferior a 1 segundo (para la corriente máxima de defecto a tierra).
- Los electrodos utilizados, con valores de resistencia de puesta a tierra menor o igual de  $170\Omega$ , son válidos para garantizar la actuación automática de las protecciones en caso de defecto a tierra.

### APOYOS FRECUENTADOS CON CALZADO:

En este caso, los apoyos n° 202, n° 347, n° 370 y n° 395, son apoyos frecuentado con calzado, por disponer de seccionadores de maniobra. La siguiente tabla

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

define el tipo de electrodo seleccionado para los apoyos y la resistividad del terreno medida:

N° Apoyo	Tipo de Apoyo	Designación del electrodo	Resistividad ( $\Omega\text{m}$ )
202	ACACIA 140	CPT-LA-1A-6+8P2	157,87
347	61D240-B15	CPT-LA-1A-6,1+2A-8,5+8P3	74,63
370	61T170-4TA	CPT-LA-1A-6+8P2	157,87
395	61D240-B18	CPT-LA-1A-6,1+2A-8,5+8P3	74,63

A continuación, calculamos la resistencia de puesta a tierra, en función del coeficiente  $K_r$  (dependiente del electrodo), y de la resistividad medida:

N° Apoyo	Tipo de Apoyo	Designación del electrodo	Resistividad ( $\Omega\text{m}$ )	$K_r$	Resistencia tierra ( $\Omega$ )
202	ACACIA 140	CPT-LA-1A-6+8P2	157,87	0,0647	10,21
347	61D240-B15	CPT-LA-1A-6,1+2A-8,5+8P3	74,63	0,0422	3,15
370	61T170-4TA	CPT-LA-1A-6+8P2	157,87	0,0647	10,21
395	61D240-B18	CPT-LA-1A-6,1+2A-8,5+8P3	74,63	0,0422	3,15

Determinamos la reactancia equivalente de la subestación, según la tabla 10, apartado 5.3.4.3. punto 3 de la MT 2.22.05.

$$X_{LTH} = 1,677 \Omega$$

Calculamos la intensidad de la corriente de puesta a tierra en el apoyo:

$$\text{Apoyos n° 202 y n° 370: } I'_{1F} = \frac{1,1U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{X_{LTH}^2 + R_t^2}} = \frac{1,1 \cdot 66.000}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{1,677^2 + 10,21^2}} = 4.051,07 A$$

$$\text{Apoyo n° 347 y n° 395: } I'_{1F} = \frac{1,1U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{X_{LTH}^2 + R_t^2}} = \frac{1,1 \cdot 66.000}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{1,677^2 + 3,15^2}} = 11.475,71 A$$

Con objeto de que la tensión de contacto sea cero, se diseña una acera perimetral de hormigón de serie HM-20B20, equivalente a una resistencia característica mínima de 200 daN/cm<sup>2</sup>, a 1,2 m de la cimentación del apoyo. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

a 0,3x0,3 m, a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallazo se conectará a dos puntos a la puesta a tierra del apoyo.

Se colocarán los electrodos de tierra descritos en el plano adjunto.

Determinamos la tensión de paso máxima que aparece en la instalación, al adoptar la medida adicional:

- Apoyo frecuentado, con los dos pies en el terreno:

Apoyos n° 202 y n° 370:  $K_{P1} = 0,00784 \frac{V}{A(\Omega m)}$  (tabla 11, apartado 5.3.4.3 punto 6 de MT 2.22.05)

$$U_{P1} = K_{P1} \cdot \rho \cdot I_{1F} = 0,00784 \cdot 157,87 \cdot 4.051,07 = 5.014,01 V$$

Apoyos n° 347 y n° 395:  $K_{P1} = 0,0052 \frac{V}{A(\Omega m)}$  (tabla 12, apartado 5.3.4.3 punto 6 de MT 2.22.05)

$$U_{P1} = K_{P1} \cdot \rho \cdot I_{1F} = 0,0052 \cdot 74,63 \cdot 11.745,71 = 4558,23V$$

- Apoyo frecuentado, con un pie en la acera y el otro en el terreno:

Apoyos n° 202 y n° 370:  $K_{P2} = 0,0188 \frac{V}{A(\Omega m)}$  (tabla 13, apartado 5.3.4.3 punto 6 de MT 2.22.05)

$$U_{P2} = K_{P2} \cdot \rho \cdot I_{1F} = 0,0188 \cdot 157,87 \cdot 4.051,07 = 12.023,39 V$$

Apoyos n° 347 y n° 395:  $K_{P2} = 0,0094 \frac{V}{A(\Omega m)}$  (tabla 14, apartado 5.3.4.3 punto 6 de MT 2.22.05)

$$U_{P2} = K_{P2} \cdot \rho \cdot I_{1F} = 0,0094 \cdot 74,63 \cdot 11.745,71 = 8239,87V$$

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Se determina la duración de la corriente de falta (tiempo de actuación de las protecciones) que garantiza el cumplimiento de la tensión de paso.

Tensión máxima aplicada a la persona:

- Apoyo frecuentado, con los dos pies en el terreno:

Apoyos n° 202 y n° 370:

$$U'_{PA1} = \frac{U'_{P1}}{1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 6 \cdot \rho_S}{Z_b}} = \frac{5.014,01}{1 + \frac{2 \cdot 2000 + 6 \cdot 157,87}{1000}} = 843,08 \text{ V}$$

Apoyos n° 247 y n° 395:

$$U'_{PA1} = \frac{U'_{P1}}{1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 6 \cdot \rho_S}{Z_b}} = \frac{4558,23}{1 + \frac{2 \cdot 2000 + 6 \cdot 74,63}{1000}} = 836,71 \text{ V}$$

(Apartado 5.3.4.3, punto 7 de la M.T. 2.22.05)

- Apoyo frecuentado, con un pie en la acera y el otro en el terreno:

Apoyos n° 202 y n° 370:

$$U'_{PA2} = \frac{U'_{P2}}{1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 3 \cdot \rho_S + 3 \cdot \rho_S^*}{Z_b}} = \frac{12.023,39}{1 + \frac{2 \cdot 2000 + 3 \cdot 157,87 + 3 \cdot 3000}{1000}} = 830,71 \text{ V}$$

Apoyos n° 347 y n° 395:

$$U'_{PA2} = \frac{U'_{P2}}{1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 3 \cdot \rho_S + 3 \cdot \rho_S^*}{Z_b}} = \frac{8239,87}{1 + \frac{2 \cdot 2000 + 3 \cdot 74,63 + 3 \cdot 3000}{1000}} = 579,30 \text{ V}$$

(Apartado 5.3.4.3, punto 7 de la M.T. 2.22.05)

El tiempo de actuación de la protección es:

$$\text{Apoyos n° 202 y n° 370: } t = \frac{2.500}{I_{1F}} = \frac{2.500}{4.051,07} = 0,617 \text{ s}$$

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

$$\text{Apoyos n° 347 y n° 395: } t = \frac{2.500}{I_{1F}} = \frac{2.500}{11.745,71} = 0,213s$$

El valor de la tensión de paso aplicada máxima admisible no será superior a:

$$U_{PA.ADM} = 10 \cdot \frac{K}{t^n}$$

Siendo K=72 y n=1 para tiempos inferiores o iguales a 0,9 y mayores a 0,1 segundos. En este Caso

$$\text{Apoyos n° 202 y n° 370: } U_{PA.ADM} = 10 \cdot \frac{72}{0,617^1} = 1.166,94 V$$

$$\text{Apoyos n° 347 y n° 395: } U_{PA.ADM} = 10 \cdot \frac{72}{0,213^1} = 3.380,28V$$

En el caso de los apoyos n° 202 y n° 370, como  $U'_{PA1} = 843,08 V < 1.166,94 V$  y  $U'_{PA2} = 830,71 V < 1.166,94 V$ , el electrodo considerado, cumple con el requisito reglamentario.

Para el caso de los apoyos n° 347 y n° 395, como  $U'_{PA1} = 836,70V < 3.380,28 V$  y  $U'_{PA2} = 579,30V < 3.380,28 V$ , el electrodo considerado, cumple con el requisito reglamentario.

Además, los electrodos seleccionados presentan una resistencia de  $R_t = 10,21 \Omega$  para el caso de los apoyos n° 202 y n° 370 y de  $R_t = 3,15 \Omega$  para los apoyos n° 347 y n° 395, valores inferiores al exigido de  $70 \Omega$ , según se especifica en el apartado 5.3.4.3, punto 2 de la MT 2.22.05..

Julio 2.023  
El Ingeniero Técnico Industrial



Félix Sánchez Ramírez  
Colegiado N° 774



---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

---

## ***ANEXO 10: AVIFAUNA***

---



PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## **1.- OBJETO**

El presente Anexo al proyecto, tiene como fin definir las características de los apoyos a utilizar, en lo que en cumplimiento de:

- Decreto 32/1.998 de 30 de abril, por el que se establecen normas de carácter técnico con objeto de proteger la avifauna.
- Real Decreto 1432/2.008 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 (La zona donde actuamos, no se encuentra dentro de las zonas protegidas según lo establecido en el Real Decreto 1432/2.008 de 29 de agosto, por lo que según la citada normativa, no es de aplicación el acondicionamiento para la avifauna, pero según normas internas de i-DE, se procederá a su adecuación).

## **2.- NORMATIVA APLICABLE**

- Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero.
- Normas de obligado cumplimiento de la Compañía Suministradora, i-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U. Normativa MTD y NI.
- Ley de Regulación del Sector Eléctrico, (Ley 24/2013 de 26 de diciembre).
- Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica, (Real Decreto 1.955/2.000 de 1 de diciembre de 2.000).
- Decreto 32/1.998 de 30 de abril, por el que se establecen normas de carácter técnico con objeto de proteger la avifauna, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de La Rioja.
- Real Decreto 1432/2.008 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.

## **3.- APOYOS A UTILIZAR**

Tal y como se puede ver en los planos nº 6 y nº 7, se instalarán 49 nuevos apoyos numerados desde el nº 347 al nº 395, y se colocarán elementos de maniobra en el apoyo existente nº 202.

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Toda la instalación, cumplirá con lo siguiente:

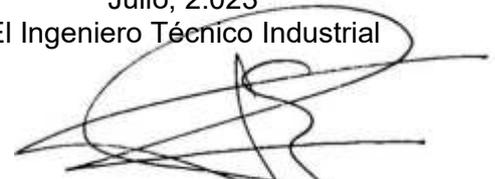
- La distancia mínima entre conductores será de 1'5 mts.
- Los puentes quedarán aislados con cinta termoretráctil.
- En los apoyos con cadenas horizontales, la distancia entre la zona de posada de la cruceta y el conductor, será superior a 70 cm, colocando conjuntos de aislamiento y protección de avifauna (modelo U70YB66P AL) con 110 cm de distancia de aislamiento real.
- En cumplimiento de la norma "MT: 2.24.80, Soluciones tipo para protección de la avifauna", se aislarán todos los puentes en apoyos con cadena de amarre, incluyendo el aislamiento de las grapas en todos los casos.

Se adjuntan planos de detalle n° 11, para los apoyos objeto del presente proyecto, los cuales cumplen con lo anteriormente expuesto.

#### **4.- CONCLUSIÓN**

Con todo lo expuesto en la presente memoria, así como los planos que acompaña, creemos haber dejado perfectamente definido el cumplimiento del Decreto 32/1.998 de 30 de abril, por el que se establecen normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas, con objeto de proteger la avifauna.

Julio, 2.023  
El Ingeniero Técnico Industrial



Félix Sánchez Ramírez  
Colegiado N° 774

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

**ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE LÍNEAS**

**AÉREAS Y SUBTERRÁENAS DE ALTA TENSIÓN**



PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## **ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **"Construcción e instalación de Línea subterránea de Alta Tensión"**

#### **1.- INTRODUCCION Y JUSTIFICACION TECNICO-JURIDICA**

El Real Decreto 1627/1997 supone una novedad en el marco normativo sobre la seguridad e higiene en el trabajo. Entre las nuevas exigencias se encuentra la necesaria realización de una documentación referente a los aspectos sobre la seguridad de la obra que se vaya a ejecutar.

En cumplimiento de las prescripciones del referido Reglamento corresponde realizar para la obra que nos ocupa un ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD, en virtud del art. 4.2 del citado RD. Este estudio básico debe recoger las normas de seguridad aplicables a la obra de que se trata, con identificación de los riesgos que estén presentes así como las medidas técnicas dispuestas en orden a su disminución. Se debe incluir asimismo la relación de equipos de protección que se utilizan incluyendo también aquellas informaciones útiles para la posterior realización de trabajos posteriores que pudieran ser previsibles.

Este estudio de seguridad establece, durante la ejecución de los trabajos de la unidad de obra citada, las previsiones respecto a la prevención de riesgos y accidentes profesionales.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa instaladora (y sus contratistas, si los hubiere) para llevar a término sus obligaciones en materia de prevención de los riesgos laborales, facilitando el desarrollo de las obras bajo el control de la Dirección Técnica de la misma en consonancia con lo exigido por el Real decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Si se contratara alguna empresa auxiliar para el desarrollo de los trabajos, el adjudicatario de las obras es responsable solidario con la principal de cualquier incumplimiento en esta materia (art. 42.2º de la Ley 31/95, de Prevención de Riesgos Laborales).

Por último, hay que tener en cuenta que en cada obra las situaciones de riesgo son distintas aunque el trabajo a realizar sea prácticamente el mismo, por lo que habrá que realizar este estudio en cada una de las obras adaptándolo a sus propias características.

## **2.- LEGISLACION APLICABLE**

Resultan aplicables el Real Decreto 1627/97, sobre seguridad en obras de construcción en relación con La Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales y sus Reglamentos de desarrollo, en especial el RD 39/96 sobre los Servicios de Prevención. Resulta aplicable el Reglamento electrotécnico de Baja Tensión, así como el Reglamento de Centros de Transformación de energía eléctrica. Reglamento de líneas aéreas de AT decreto 3151/68, normas UNE, pliego de condiciones técnicas de ejecución, Características técnicas de materiales y elementos y disposiciones oficiales de aplicación: Ley de Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas (Ley 10/66).

### **Normativa i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.:**

- Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos de UNESA.
- MO.07.P2.02 "Coordinación de actividades empresariales en materia de prevención de riesgos laborales".
- MO.07.P2.15 "Modelo de Gestión de la Prevención".
- MO.07.P2.18 "Identificación de trabajadores "
- MO.07.P2.20 "Procedimiento de bonificación y penalización a contratistas en prevención de riesgos laborales"

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

- MO.07.P2.28 "Comunicación, notificación documentada e investigación de incidentes y accidentes laborales en Distribución".

Para los trabajadores de tipo eléctrico:

- Prescripciones de Seguridad para trabajos maniobras en instalaciones eléctricas UNESA.

Cuando se trate de trabajos realizados mediante técnicas de trabajos en tensión (TET):

- Instrucciones generale para realización de trabajos en tensión de UNESA.

Para los trabajos a realizar en instalación de Alta Tensión o EN SU PROXIMIDAD, según los que sean de aplicación:

- MO.07.P2.03 "Procedimiento de Descargos para la ejecución de trabajos sin tensión en instalaciones de alta tensión"
- MO.07.P2.04 "Procedimiento para la puesta en régimen especial de explotación de instalaciones de alta tensión"
- MO.07.P2.05 "Procedimiento para la Autorización y coordinación de trabajos en el interior del recinto de las instalaciones de alta tensión en explotación"
- MO.07.P2.06 "Trabajos de taka y poda de arbolado en la proximidad de líneas aéreas de alta tensión"
- MO.07.P2.07 "Procedimiento para la realización de trabajos de protección anticorrosiva y RTV en líneas aéreas de Alta Tensión y Subestaciones Transformadoras".
- MO.07.P2.11 "Señalización y delimitación de zonas de trabajos para la ejecución de trabajos sin tensión en instalaciones de AT mantenidas por UPL"
- MO.07.P2.12 "Señalización y bloque de elementos de manobra y delimitación de zonas de Trabajo en instalaciones de AT de líneas y CT"
- MO.07.P2.13 "Procedimiento de comunicación entre los centros de control y el personal de operación local para la realización de maniobras en la red electica de distribución"
- MO.07.P2.30 "Identificación de riesgo de instalaciones, Visita previa a la ejecución de trabajos con descargo, y STAR"
- MO.07.P2.32 "Desplazamiento por el parque y maniobras locales en subestaciones de exterior. Medidas frente al riesgo eléctrico."
- MO.07.P2.26 "Señalización de seguridad para ST – STR - Centros de repetidores".
- MO.07.P2.08 "Acceso de recintos de probable presencia de atmosferas inflamables, asfixiantes y/o tóxicas"

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

- MO.07.P2.09 "Ascenso, descenso , permanencia , desplazamientos horizontales y rescate en los trabajos en altura en instalaciones eléctricas."
- MO.07.P2.10 "Cooperación preventiva de actividades con Empresas de Gas".
- MO.07.P2.16 "Manipulación de quipos que contengan PCB"
- MO.07.P2.21 "Procedimiento de actuación ante emergencias en CAT"

En todo tipo de trabajos habrá que tener en cuenta, en la medida que sea de aplicación al trabajo, situación o tipo de instalaciones, lo indicado en

- MO.07.P2.17 "Procedimientos de emergencia en Subestaciones"
- MO.07.P2.26 "Señalización de seguridad para ST-STR-Centro y repetidores".

Para el mantenimiento de los equipos de trabajo se pueden atener a lo indicado en:

- MO.07.P2.34 "Gestión y mantenimiento de equipos de trabajo, equipos de medición y vehículos de Distribución"

En general se observará lo indicado en los Manuales de Organización (MO), en los Manuales Técnicos y en las Normas (NI) de I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U, que afecten a las actividades desarrolladas, materiales, equipos o instalaciones relacionadas con los trabajos objeto del contrato.

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

### **3- IDENTIFICACION DE TRABAJADORES EXPUESTOS EN LA OBRA**

Tanto en el caso de intervenir en la obra trabajadores de distintas empresas como de una sola empresa se deberá dejar constancia documental de sus datos nominales, cargo, experiencia, así como de posibles sensibilidades y características personales.

<b>Trabajador</b>	<b>Cargo</b>	<b>N° SS</b>	<b>Experiencia</b>	<b>Contrato</b>
	<b>Jefe de equipo</b>			
	<b>Oficial</b>			

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## **LÍNEAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN**

### **1.- FASE DE ACTUACIONES PREVIAS: REPLANTEO**

El constructor una vez firmada el acta de replanteo y antes del comienzo de la obra comprobará que han sido reflejadas en el proyecto las modificaciones para adecuarlas a la realidad de la obra. Las variaciones se comunicarán al director de la obra y al encargado de recepción de la obra.

En esta fase se consideran las labores previas al inicio de las obras, como puede ser el replanteo, mediante el cual el topógrafo marca la zona de terrero donde se colocarán los distintos elementos integrantes de la instalación o línea eléctrica, en su caso. Se pondrán señales de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.

#### **1.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes**

- Caídas en el mismo nivel.
- Generación de polvo.
- Pisadas sobre objetos.
- Factores climáticos de frío o calor.
- Contactos con líneas eléctricas existentes.

#### **1.2.- Medidas preventivas de seguridad**

Se llevará a cabo una inspección visual por la persona/s encargadas de realizar el replanteo sobre el terreno de modo que se observen los lugares donde se sitúen posibles líneas eléctricas aéreas que puedan quedar en contacto con los instrumentos propios del topógrafo.

Se confirmará y verificarla existencia o inexistencia de instalaciones subterráneas en el lugar (gas, agua, pozos).

Estará absolutamente prohibida la presencia de trabajadores operando en planos inclinados en lugares de fuerte pendiente así como debajo de macizos horizontales.

#### **1.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos**

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.

### **2.- FASE DE ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES**

Se realiza mediante la selección de los materiales a emplear en el propio almacén de la empresa instaladora o en otros almacenes donde se encuentren los materiales a utilizar. Se transportarán por medios propios de la empresa o ajenos (camiones con pluma). El material se deposita a pie de obra para su posterior instalación, construcción y montaje.

#### **2.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes**

- Atropellos, atrapamientos y colisiones originados por maquinaria y vehículos.
- Vuelcos y deslizamientos de vehículos en obra.
- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Generación de polvo.
- Choques entre vehículos.

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

- Contactos con líneas eléctricas.

## **2.2.- Medidas preventivas de seguridad**

Mantener una adecuada ordenación de los materiales delimitando las zonas de apilamiento. Mantener en condiciones de limpieza y libre de obstáculos la zona de almacenaje.

El acarreo de materiales debe realizarse por medios mecánicos siempre que sea posible para evitar sobreesfuerzos. No se izarán cargas manualmente superiores a 25 kilogramos.

Para la manipulación manual de objetos, mantener la espalda recta; deben estar limpios y sin sustancias resbaladizas; la base de apoyo de los objetos debe ser estable, en otro caso se deberá proceder a estabilizar. Utilizar medios auxiliares siempre que sea posible en estas tareas de transporte (carretillas de mano, etc).

Para los vehículos: los elementos de seguridad deben estar en buen estado (frenos, resguardos, etc); Revisar las ITV. Utilizar los vehículos sólo para el fin establecido; limitar la velocidad de circulación en el recinto de la obra a 15 Km/h en zonas con trabajadores. Los medios de transporte automotores dispondrán de pódico de seguridad; para las plumas de los camiones: respetar la capacidad de carga del elemento de carga / descarga; la pluma debe orientarse en el sentido de los vientos dominantes y ser puesta en veleta (giro libre), desenfrenando el motor de orientación.

En camiones de transporte: CARGA Y DESCARGA. Antes de iniciar las operaciones de carga y descarga disponer el freno de mano del vehículo y calzos en las ruedas. Las operaciones de carga y descarga serán dirigidas una persona experta, además de contar con la asistencia de al menos otras dos personas, que sigan sus indicaciones.

En camiones de transporte: TRANSPORTE: El colmo máximo permitido de los materiales no sujetos no podrá superar la pendiente ideal del 5 % y se cubrirán con lonas atadas en previsión de desplomes. La carga de los vehículos debe disponerse de forma adecuada quedando uniformemente repartida; se atará la carga con cadenas, cuerdas, sirgas o medios adecuados que la dejen sujeta y sin posibilidad de desplazamiento; los vehículos se desplazarán cautelosamente una vez cargados.

En camión-grúa: Antes de iniciar maniobras se calzarán las ruedas y los gatos estabilizadores. Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad. Se prohíbe superar la capacidad de carga del pluma o elemento de carga bajo ningún concepto. Las rampas de acceso a los tajos no superarán el 20% en evitación de vuelcos. Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión este inclinada hacia el lado de la carga. Se prohíbe arrastrar cargas con el camión-grúa. Las cargas en suspensión se guiarán mediante guías de gobierno. Se prohíbe la presencia de personas en torno al camión-grúa a menos de 5 metros de distancia. Se prohíbe el paso y permanencia bajo cargas en suspensión. Se prohíbe realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas. Se balizará la zona de trabajo siempre que se altere por la ubicación de la máquina la normal circulación de vehículos, señalizando con señales de dirección obligatoria.

Para operadores de camión-grúa: Mantener la máquina alejada de terrenos inseguros, con pendiente o propensos a hundimientos. Evitar pasar el brazo articulado sobre el personal. Subir y bajar del camión por las zonas previstas para ello. Asegurar la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Levantar una sola carga cada vez. No permitir que nadie se encarama o suba sobre la carga. Limpiar el calzado del conductor de barro o grava antes de iniciar maniobras para evitar resbalones sobre los pedales. No permitir trabajos o estancias de trabajadores bajo cargas suspendidas. No realizar arrastres de cargas ni tirones sesgados. Mantener la vista en la carga y su zona de influencia. No abandonar la máquina con cargas suspendidas. Antes de poner en servicio el camión-grúa comprobar el frenado. Utilice las prendas de protección que se le indique en la obra.

El anclaje de las máquinas y aparatos que produzcan ruidos, vibraciones o trepidaciones se realizará de modo que se logre su óptimo equilibrio estático y dinámico, tales como bancadas cuyo peso sea superior 2 veces al menos al de la máquina que soportan, por aislamiento de la estructura general o por otros medios técnicos (art. 31 OGSHT)

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

En trabajos en altura: colocar protección perimetral de 0,90 metros con plintos y rodapiés de 15 cm al menos. Entre la base de la plataforma de trabajo y la barandilla de 90 cm debe colocarse cercas o arriostramiento capaces de soportar una carga de 150 kg por metro lineal. Utilizar cinturones anticaída y equipos de protección individual.

### **2.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos**

- Casco homologado.
- Mono de trabajo (y/o traje de agua y botas de goma ,si fuera necesario).
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturones anticaída para trabajos en altura.

## **3.- FASE DE EXCAVACIONES**

Se procede a realizar las excavaciones y zanjas por medios mecánicos (retroexcavadora y pala mecánica) donde se colocarán los postes o torres a instalar.

### **3.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes**

- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos, golpes, cortes por objetos, herramientas y vehículos.
- Atropellos por maquinaria y vehículos en obra.
- Proyección de objetos desprendidos.
- Vuelcos.
- Contactos con líneas eléctricas e infraestructuras urbanas existentes.
- Proyección de partículas.
- Ruido y vibraciones.
- Desplomes de taludes.

### **3.2.- Medidas preventivas de seguridad**

Para subir y bajar de la pala o retroexcavadora , utilizar los peldaños dispuestos para ello y subir de forma frontal, asistiéndose con las manos. No realizar ajustes con la máquina en movimiento o el motor funcionando, para ello: apoyar en el suelo el cazo o cuchara, parando el motor, poniendo el freno de mano y bloqueando la máquina. No poner trapos grasientos o combustible sobre la máquina. Seguir un mantenimiento de la máquina. En operaciones de limpieza con aire a presión colocarse guantes, mascarilla,, momo y mandil. No liberar los frenos de la máquina en posición de parada sin instalar antes los tacos de inmovilización.

Las palas y retos deben tener pórtico de seguridad en la cabina para su conductor. Revisar los puntos de escape del motor periódicamente. Debe existir botiquín de primeros auxilios en la máquina. Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha o con el cazo izado sin apoyar en el suelo.

La cuchara permanecerá lo más cercana posible al suelo en los desplazamientos de tierras. Se prohíbe transportar o izar personas utilizando la cuchara de la pala o retro. Deberán estar dotadas de extintor revisado al día. Deberán disponer de luces y bocina de retroceso. Los conductores, antes de iniciar nuevos recorridos deberán comprobar a pie los terrenos a recorrer. Se prohíbe mover grandes cargas en caso de fuertes vientos.

En retroexcavadoras se prohíbe realizar movimientos de tierras sin poner en servicio antes los apoyos hidráulicos de inmovilización. Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de esfuerzo de la máquina. El cambio de posición se realizará situando el brazo en el sentido de la marcha. Se instalará una señal de peligro sobre una pica o estaca (o señal móvil) en el límite de la zona de actuación de la máquina.

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

### **3.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos**

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón anticaída.

## **4.- FASE DE PUESTA A TIERRA DE APOYOS**

Se tomará medida de la resistividad del terreno a diferentes profundidades y según tablas técnicas. Se realizará en la forma propuesta en los proyectos-tipo.

### **4.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes**

- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos, golpes, cortes por objetos, herramientas y vehículos.
- Atropellos por maquinaria y vehículos en obra.
- Proyección de objetos desprendidos.
- Contactos con líneas eléctricas e infraestructuras existentes.
- Proyección de partículas.
- Contactos eléctricos.

### **4.1.- Medidas preventivas de seguridad**

El hincado de electrodos de barra se realizará mediante sufrideras adecuadas para no deformar la barra

Los conductores de cobre de unión de los electrodos con los apoyos estarán entubados en la peana y abrochados a los montantes en la parte interior de estos, de modo que queden ocultos.

Las zanjas se harán a una profundidad mínima de 0,5 m. y si se trata de terrenos agrícolas se realizará a una profundidad tal que no se interfieran estas labores.

Las conexiones de los flagelos y picas con los apoyos se realizarán mediante los conectores y terminales adecuados.

En los postes de hormigón se conectará la cruceta metálica a la toma de tierra mediante los terminales adecuados.

Los apoyos con aparatos de maniobra estarán dotados de la toma de tierra descrita como anillo cerrado.

Los aparatos montados sobre los apoyos como autoválvulas, etc, tendrán continuidad de puesta a tierra con la del apoyo.

Para mediciones de tierras: La resistencia será medida con aparatos apropiados y los valores obtenidos se pondrán en conocimiento del representante de la empresa encargado de la recepción, se efectuará sin tensión; En caso de que no se puedan clavar picas se humedecerá el terreno con agua salada, colocando encima la pica con un paño también con agua salada; nunca se desconectará la toma de tierra del apoyo.

### **4.2.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos**

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón anticaída.

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## **5.- FASE DE IZADO, HORMIGONADO DE POSTES y MONTAJE DE AISLADORES**

Se procede a izar el poste o torre mediante medios mecánicos (Grúa) colocándolo en la excavación realizada para ello. Una vez colocada se procede a verter el hormigón del camión hormigonera sobre la zona a cubrir, permaneciendo sujetado con vientos y amarrando el poste o torre hasta que fragüe el hormigón.

### **5.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes**

- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos, golpes, cortes por objetos, herramientas y vehículos.
- Colisión entre vehículos.
- Atropellos por maquinaria y vehículos en obra.
- Proyección de objetos desprendidos.
- Proyección de partículas.

### **5.2.- Medidas preventivas de seguridad**

Antes de introducir el poste se comprobará que se mantienen los vientos de sujeción del poste, que las paredes de la excavación no se han dañado y se han retirado los cascotes desprendidos, se comprobará que se encuentra colocada la pica de tierra mínima.

Para el camión hormigonera: Las rampas de acceso a los tajos no superarán el 20% en evitación de vuelcos. La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en lugares señalados para tal fin. La puesta en estación y los movimientos del vehículo durante las operaciones de vertido serán dirigidas por un señalista. Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas del camión sobrepasen la línea blanca de seguridad situada a dos metros del borde.

Para la grúa: Antes de iniciar maniobras se calzarán las ruedas y los gatos estabilizadores. Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad. Se prohíbe superar la capacidad de carga del pluma o elemento de carga bajo ningún concepto. Las rampas de acceso a los tajos no superarán el 20% en evitación de vuelcos. Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión este inclinada hacia el lado de la carga. Se prohíbe arrastrar cargas con la grúa. Las cargas en suspensión se guiarán mediante guías de gobierno.

Se prohíbe la presencia de personas en torno a la grúa a menos de 5 metros de distancia. Se prohíbe el paso y permanencia bajo cargas en suspensión. Se prohíbe realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas. Se balizará la zona de trabajo siempre que se altere por la ubicación de la máquina la normal circulación de vehículos, señalizando con señales de dirección obligatoria.

El izado se realizará coordinadamente disponiéndose una persona como señalista de las operaciones. Los miembros de las empresas participantes deberán estar coordinados y bajo las ordenes de la dirección de obra.

El hormigonado se interrumpirá o no se realizará a temperaturas inferiores a 3 grados centígrados o superiores a 40 grados. Deberá ocupar todo el hueco de la excavación sin encofrados ni rellenos. Las características del hormigón serán acordes con el pliego de condiciones técnicas. Para los apoyos metálicos los macizos no sobrepasarán el nivel del suelo en más de 20 cm, o en 10 cm. si son de hormigón.

Para el montaje de aisladores: estará calificado como material autorizado, se trasladarán a la obra en su propio embalaje y no desembalando hasta el momento mismo del montaje; evitar golpes durante el transporte ; los rígidos se sujetarán a sus soportes utilizando los materiales adecuados con las dosificaciones recomendadas por el fabricante, el soporte debe quedar perfectamente concentrado con el aislador ; en las cadenas de suspensión se comprobará que los pasadores tanto de la propia cadena como de los tornillos de la anilla de sujeción a la cruceta tienen su autobloqueo instalado y sin posibilidad de pérdida.

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

### **5.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos**

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón anticaída.
- Escaleras aisladas en todas sus partes.

### **6.- FASE DE TENDIDO, TENSADO Y REGULADO**

Se dispone el conductor en su bobina en un extremo del tramo a instalar tirando de éste hasta dejarlo a pie de los distintos apoyos. Se colocan poleas para proceder al tiro del conductor que se anclan en la parte superior de cada apoyo. Se fijan las poleas al poste en su parte superior y se pasa por la canaleta el conductor. Se tira del mismo para conseguir su elevación. Finalmente se regula el conductor según las especificaciones del proyecto dejando la flecha que corresponda.

#### **6.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes**

- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos Proyección de objetos desprendidos, Proyección de partículas.
- Golpes, cortes por objetos, herramientas.
- Atropellos por maquinaria y vehículos en obra.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos directos:electrocución por aparato eléctrico atmosférico.

#### **6.2.- Medidas preventivas de seguridad**

Se utilizarán siempre que se pueda medios mecánicos. Si se procede a tirar a mano se realizará entre varias personas con los descansos correspondientes.

Se dispondrá la bobina del conductor sobre una superficie estable y quedará fijada de modo que no toque el suelo. Se deberán utilizar los medios de protección individual suministrados, su falta de utilización supondrá una negligencia del trabajador.

En trabajos en altura se utilizarán siempre cinturones anticaída y se amarrarán convenientemente. Se procederá a la reposición de los equipos siempre que sea necesario.

En el tiro del conductor se procederá a tirar en el plano definido por el poste y la polea siempre que sea posible a fin de no someterla a sobreesfuerzos. La polea deberá quedar anclada con su correspondiente pasador. El coeficiente de seguridad de la polea deberá ser de al menos 3, es decir su diseño deberá permitir su uso en condiciones seguras para efectuar esfuerzos tres veces superiores al que se la somete. Si el tramo ofrece dificultades orográficas o de otro tipo no previstas se estudiarán antes de proceder a los trabajos.

Las operaciones de tendido se iniciarán siempre que el hormigón haya alcanzado al menos el 50% de su resistencia característica proyectada tomando precauciones como arriostramiento para evitar fatigas o deformaciones anormales, en particular en los apoyos correspondientes a los puntos firmes.

Estos trabajos se realizarán al menos por una brigada de trabajo de tres personas, que actuarán coordinadamente bajo la dirección del jefe de equipo o brigada: deberán estar comunicados. No se realizarán trabajos de regulado con vientos superiores a 10 km/h. o temperaturas inferiores a 0 grados C°.

La regulación se realizará en cada tramo comprendido por dos apoyos, dejando al menos 24 h. el conductor sobre las poleas. La comprobación de la tensión del tendido se comprobará por dinamómetro o bien fijando la flecha correspondiente en cada tramo.

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Las cadenas de suspensión una vez apretadas a las grapas quedarán en posición vertical. No se debe sobrepasar los pares de apriete de los estribos a las grapas según indicación del fabricante.

Colocación de tierras tanto en la zona anterior como en la posterior de la zona de trabajos de modo que esta quede por completo aislada y protegida con las conexiones a tierra.

### **6.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos**

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón anticaída.
- Escaleras aisladas en todas sus partes.
- Faja.
- Juego de Tierras portátil.

## **7.- FASE DE CONEXIONADO A RED**

Se procede a conectar la instalación a la red de modo que quede en funcionamiento. Se enlaza desde el último apoyo de la línea donde se encuentra el Transformador con el poste adecuado de Baja tensión colocando en este la caja de protecciones correspondientes.

### **7.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes**

- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Golpes, cortes por objetos, herramientas.
- Atropellos por maquinaria y vehículos en obra.
- Proyección de objetos desprendidos.
- Proyección de partículas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.

### **7.2.- Medidas preventivas de seguridad**

Experiencia y capacitación de los profesionales intervinientes: oficiales. Obligatoria utilización de EPI's: en especial casco con barbuquejo y cinturones anticaída.

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

### **7.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos**

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón anticaída.
- Escaleras aisladas en todas sus partes.
- Pértigas de puesta a tierra y en cortocircuito (acotando la zona de trabajo en el menor espacio posible).

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## **LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE ALTA TENSION**

### **1.- FASE DE ACTUACIONES PREVIAS: REPLANTEO**

En esta fase se consideran las labores previas al inicio de las obras, como puede ser el replanteo, mediante el cual el topógrafo marca la zona de terrero donde se colocarán los distintos elementos integrantes de la línea eléctrica. Se pondrán señales de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra. Se deberá indagar sobre la situación de otros servicios y acometidas.

#### **1.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes**

- Caídas en el mismo nivel.
- Generación de polvo.
- Pisadas sobre objetos.
- Factores climáticos de frío o calor.
- Contactos con líneas eléctricas existentes.

#### **1.2.- Medidas preventivas de seguridad**

Se llevará a cabo una inspección visual por la persona/s encargadas de realizar el replanteo sobre el terreno de modo que se observen los lugares donde se sitúen posibles líneas eléctricas aéreas que puedan quedar en contacto con los instrumentos propios del topógrafo.

Se confirmará y verificarla existencia o inexistencia de instalaciones subterráneas en el lugar (gas, agua, pozos): Se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Estará absolutamente prohibida la presencia de trabajadores operando en planos inclinados en lugares de fuerte pendiente así como debajo de macizos horizontales.

La obra será señalizada tanto frontal como longitudinalmente en toda las zonas donde directa o indirectamente se realicen trabajos.

#### **1.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos**

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.

### **2.- FASE DE ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES**

Se realiza mediante la selección de los materiales a emplear en el propio almacén de la empresa instaladora o en otros almacenes donde se encuentren los materiales a utilizar. Se transportarán por medios propios de la empresa o ajenos (camiones con pluma). El material se deposita a pie de obra para su posterior instalación, construcción y montaje.

#### **2.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes**

- Atropellos, atrapamientos y colisiones originados por maquinaria y vehículos.
- Vuelcos y deslizamientos de vehículos en obra.
- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Generación de polvo.
- Choques entre vehículos.
- Contactos con líneas eléctricas.

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## **2.2.- Medidas preventivas de seguridad**

Mantener una adecuada ordenación de los materiales delimitando las zonas de apilamiento. Mantener en condiciones de limpieza y libre de obstáculos la zona de almacenaje.

El acarreo de materiales debe realizarse por medios mecánicos siempre que sea posible para evitar sobreesfuerzos. No se izarán cargas manualmente superiores a 25 kilogramos.

Para la manipulación manual de objetos, mantener la espalda recta; deben estar limpios y sin sustancias resbaladizas; la base de apoyo de los objetos debe ser estable, en otro caso se deberá proceder a estabilizar. Utilizar medios auxiliares siempre que sea posible en estas tareas de transporte (carretillas de mano, etc)

Para los vehículos: los elementos de seguridad deben estar en buen estado (frenos, resguardos, etc); Revisar las ITV's. Utilizar los vehículos sólo para el fin establecido; limitar la velocidad de circulación en el recinto de la obra a 15 Km/h en zonas con trabajadores. Los medios de transporte automotores dispondrán de pórtico de seguridad; para las plumas de los camiones: respetar la capacidad de carga del elemento de carga / descarga; la pluma debe orientarse en el sentido de los vientos dominantes y ser puesta en veleta (giro libre), desenfrenando el motor de orientación.

En camiones de transporte: CARGA Y DESCARGA: Antes de iniciar las operaciones de carga y descarga disponer el freno de mano del vehículo y calzos en las ruedas. Las operaciones de carga y descarga serán dirigidas una persona experta, además de contar con la asistencia de al menos otras dos personas, que sigan sus indicaciones.

En camiones de transporte: TRANSPORTE: El colmo máximo permitido de los materiales no sujetos no podrá superar la pendiente ideal del 5 % y se cubrirán con lonas atadas en previsión de desplomes. La carga de los vehículos debe disponerse de forma adecuada quedando uniformemente repartida; se atará la carga con cadenas, cuerdas, sirgas o medios adecuados que la dejen sujeta y sin posibilidad de desplazamiento; los vehículos se desplazarán cautelosamente una vez cargados.

En camión-grúa: Antes de iniciar maniobras se calzarán las ruedas y los gatos estabilizadores. Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad. Se prohíbe superar la capacidad de carga del pluma o elemento de carga bajo ningún concepto. Las rampas de acceso a los tajos no superarán el 20% en evitación de vuelcos. Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión este inclinada hacia el lado de la carga. Se prohíbe arrastrar cargas con el camión-grúa. Las cargas en suspensión se guiarán mediante guías de gobierno. Se prohíbe la presencia de personas en torno al camión-grúa a menos de 5 metros de distancia. Se prohíbe el paso y permanencia bajo cargas en suspensión. Se prohíbe realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas. Se balizará la zona de trabajo siempre que se altere por la ubicación de la máquina la normal circulación de vehículos, señalizando con señales de dirección obligatoria.

Para operadores de camión-grúa: Mantener la máquina alejada de terrenos inseguros, con pendiente o propensos a hundimientos. Evitar pasar el brazo articulado sobre el personal. Subir y bajar del camión por las zonas previstas para ello. Asegurar la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Levantar una sola carga cada vez. No permitir que nadie se encarama o suba sobre la carga. Limpiar el calzado del conductor de barro o grava antes de iniciar maniobras para evitar resbalones sobre los pedales. No permitir trabajos o estancias de trabajadores bajo cargas suspendidas. No realizar arrastres de cargas ni tirones sesgados. Mantener la vista en la carga y su zona de influencia. No abandonar la máquina con cargas suspendidas. Antes de poner en servicio el camión-grúa comprobar el frenado. Utilice las prendas de protección que se le indique en la obra.

El anclaje de las máquinas y aparatos que produzcan ruidos, vibraciones o trepidaciones se realizará de modo que se logre su óptimo equilibrio estático y dinámico, tales como bancadas cuyo peso sea superior 2 veces al menos al de la máquina que soportan, por aislamiento de la estructura general o por otros medios técnicos (art. 31 OGSHT).

En trabajos en altura: colocar protección perimetral de 0,90 metros con plintos y rodapiés de 15 cm al menos. Entre la base de la plataforma de trabajo y la barandilla de 90 cm debe colocarse cercas o

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

arriostramiento capaces de soportar una carga de 150 kg por metro lineal. Utilizar cinturones anticaída y equipos de protección individual.

### **2.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos**

- Casco homologado.
- Mono de trabajo (y/o traje de agua y botas de goma ,si fuera necesario).
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturones anticaída para trabajos en altura.
- Fajas.

## **3.- FASE DE EXCAVACIONES Y ZANJAS**

Se procede a realizar las excavaciones y zanjas por medios mecánicos (retroexcavadora y pala mecánica) donde se ubicará la línea según las correspondientes especificaciones técnicas.

### **3.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes**

- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos, golpes, cortes por objetos, herramientas y vehículos.
- Atropellos por maquinaria y vehículos en obra.
- Proyección de objetos desprendidos.
- Vuelcos.
- Contactos con líneas eléctricas e infraestructuras urbanas existentes.
- Proyección de partículas.
- Ruido y vibraciones.
- Desplomes de taludes.

### **3.2.- Medidas preventivas de seguridad**

Para subir y bajar de la pala o retroexcavadora , utilizar los peldaños dispuestos para ello y subir de forma frontal, asistiéndose con las manos. No realizar ajustes con la máquina en movimiento o el motor funcionando, para ello: apoyar en el suelo el cazo o cuchara, parando el motor, poniendo el freno de mano y bloqueando la máquina. No poner trapos grasientos o combustible sobre la máquina. Seguir un mantenimiento de la máquina. En operaciones de limpieza con aire a presión colocarse guantes, mascarilla,, momo y mandil. No liberar los frenos de la máquina en posición de parada sin instalar antes los tacos de inmovilización.

Las palas y retros deben tener pórtico de seguridad en la cabina para su conductor. Revisar los puntos de escape del motor periódicamente. Debe existir botiquín de primeros auxilios en la máquina. Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha o con el cazo izado sin apoyar en el suelo.

La cuchara permanecerá lo más cercana posible al suelo en los desplazamientos de tierras. Se prohíbe transportar o izar personas utilizando la cuchara de la pala o retro. Deberán estar dotadas de extintor revisado al día. Deberán disponer de luces y bocina de retroceso. Los conductores, antes de iniciar nuevos recorridos deberán comprobar a pie los terrenos a recorrer. Se prohíbe mover grandes cargas en caso de fuertes vientos.

En retroexcavadoras se prohíbe realizar movimientos de tierras sin poner en servicio antes los apoyos hidráulicos de inmovilización. Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de esfuerzo de la máquina. El cambio de posición se realizará situando el brazo en el sentido de la marcha. Se instalará una señal de peligro sobre una pica o estaca (o señal móvil) en el límite de la zona de actuación de la máquina.

Caso de zanjas bajo aceras: en casos, debidamente justificados, en que la profundidad de colocación de los conductores sea inferior al 60% de lo indicado en proyecto, se protegerán mediante tubos, conductos o chapas de adecuada resistencia. Las distancias a otros servicios en ningún caso será inferior a 25 cm. Si

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

existen conducciones de otros servicios en la misma posición vertical se tratará de que su separación sea superior a 30 cm.; en caso de ir paralelas a menor distancia es conveniente colocar tubos divisorios de material incombustible y suficiente resistencia mecánica. Las curvas se realizarán de forma que los radios de los conductores, situados en las posiciones definitivas, sean como mínimo 10 veces el diámetro del cable en el tripolar y 15 veces en el unipolar.

Caso de zanjas en cruces de calzada: Serán rectos perpendiculares al eje de las calles y hormigonados en su totalidad; en tramos rectos se dejarán calas de unos 3 cm., cada 20 metros al menos, en las que se interrumpirá la continuidad de los tubos. Una vez tendido esas calas se tapanán cubriendo previamente el cable. En los cambios de dirección se construirán arquetas cerradas (de hormigón o ladrillo) con ángulos de desvío no inferiores a 90° (recomendación: el radio de curvatura del cable será de 20 veces el diámetro exterior del cable).

### **3.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos**

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón anticaída.
- Faja.

## **4.- FASE DE COLOCACIÓN Y HORMIGONADO DE TUBOS**

Se procede a la colocación manual de los tubos por capas vertiendo el hormigón directamente sobre ellos, y extendiendo el hormigón con rastrillas y medias lunas hasta llegar a los grosores necesarios.

### **4.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes**

- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos, golpes, cortes por objetos, herramientas y vehículos.
- Colisión entre vehículos.
- Atropellos por maquinaria y vehículos en obra.
- Proyección de objetos desprendidos.
- Proyección de partículas.

### **4.2.- Medidas preventivas de seguridad**

**Para el camión hormigonera: Las rampas de acceso a los tajos no superarán el 20% en evitación de vuelcos. La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en lugares señalados para tal fin. La puesta en estación y los movimientos del vehículo durante las operaciones de vertido serán dirigidas por un señalista. Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas del camión sobrepasen la línea blanca de seguridad situada a dos metros del borde.**

Para la grúa: Antes de iniciar maniobras se calzarán las ruedas y los gatos estabilizadores. Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad. Se prohíbe superar la capacidad de carga del pluma o elemento de carga bajo ningún concepto. Las rampas de acceso a los tajos no superarán el 20% en evitación de vuelcos. Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión este inclinada hacia el lado de la carga. Se prohíbe arrastrar cargas con la grúa. Las cargas en suspensión se guiarán mediante guías de gobierno. Se prohíbe la presencia de personas en torno a la grúa a menos de 5 metros de distancia.

Se prohíbe el paso y permanencia bajo cargas en suspensión. Se prohíbe realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas. Se balizará la zona de trabajo siempre que se altere por la ubicación de la máquina la normal circulación de vehículos, señalizando con señales de dirección obligatoria.

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Las labores se realizarán coordinadamente disponiéndose una persona como señalista de las operaciones. Los miembros de las empresas participantes deberán estar coordinados y bajo las ordenes de la dirección de obra.

#### **4.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos**

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.

#### **5.- FASE DE MONTAJE: TENDIDO DEL CONDUCTOR**

Se procede a colocar el conductor introduciéndolo en la zanja correspondiente hasta su posición definitiva.

##### **5.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes**

- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos Proyección de objetos desprendidos, Proyección de partículas.
- Golpes, cortes por objetos, herramientas.
- Atropellos por maquinaria y vehículos en obra.
- Sobreesfuerzos.

##### **5.2.- Medidas preventivas de seguridad**

Se utilizarán siempre que se pueda medios mecánicos. Si se procede a tirar a mano se realizará entre varias personas con los descansos correspondientes.

Se dispondrá la bobina del conductor sobre una superficie estable y quedará fijada. Se deberán utilizar los medios de protección individual suministrados, su falta de utilización supondrá una negligencia del trabajador.

El tendido se realizará con los cables soportados por los rodillos adecuados. La bobina estará sujeta y con los gatos apropiados debiendo disponer de dispositivo de frenado.

En el tiro del conductor se procederá a tirar con cabrestante u otras máquinas que proporcionen la tracción necesaria para el tendido y deberán disponer de dinamómetros adecuados.

Estos trabajos se realizarán al menos por una brigada de trabajo (se recomienda un mínimo de tres personas, incrementándose según las dimensiones de los tramos) que actuarán coordinadamente bajo la dirección del jefe de equipo o brigada. Es conveniente disponer de medios adecuados para comunicar y coordinar al equipo (emisora u otros medios), ya que cada operario de sitúa en una arqueta que vigila el tendido del conductor y avisa de posibles incidencias.

El trabajo se suspenderá cuando la temperatura sea inferior a 0ª centígrados debido a la rigidez que toma a esta temperatura el aislamiento.

Los cables unipolares se marcarán con cinta adhesiva azul, blanca o roja de PVC cada 1,5 m. Cada terna se agrupará con cinta similar, de color negro, dispuesta cada 1,5 m. sin coincidir con las anteriores. En los cruces no se permitirá el paso de dos circuitos por el mismo tubo, bien sean los circuitos unipolares o tripolares.

Cuando en una misma zanja coincidan líneas de distintas tensiones, se situarán en bandas horizontales a distinto nivel, agrupando en cada banda los cables de igual tensión. La separación mínima entre cada dos cables multipolares será de 20 cm. Dentro de una misma banda.

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Se cubrirá siempre una zanja con una capa de 15 cm. de arena fina no dejándola nunca abierta, se situará la rasilla de señalización protegiendo sus extremos para asegurar su estanqueidad. El testigo cerámico será de rasilla o ladrillo de un pie de ancho cuando se trate de un solo cable, incrementándose en medio pie por cada nuevo cable.

Se colocará una cinta de cloruro de polivinilo a lo largo de la canalización, de una tira por cada cable tripolar o tema de unipolares, señalizando la existencia subterránea de cables.

Los empalmes se realizarán siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

Las pantallas de los cables se conectarán a tierra, tanto a la red de tierra de los herrajes de los centros de transformación, como a la estructura metálica en las columnas, con conductores que tengan al menos una selección eléctricamente equivalente a las pantallas de los cables.

### **5.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos**

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón anticaída.
- Escaleras aisladas en todas sus partes.
- Faja.
- Juego de Tierras portátil.

## **6.- FASE DE EMPALMES Y TERMINACIONES**

Se procede a cortar el cable a la medida que corresponda según las indicaciones del fabricante, a su pelado y empalme con manguitos y terminales para su posterior comprobación.

### **6.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes**

- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Golpes, cortes por objetos, herramientas.
- Atropellos por maquinaria y vehículos en obra.
- Proyección de objetos desprendidos.
- Proyección de partículas.
- Contactos eléctricos directos.
- Sobreesfuerzos.
- quemaduras por contacto con resina y otras sustancias sellantes.

### **6.2.- Medidas preventivas de seguridad**

Mantener especial atención en las tareas de pelado del cable con elementos de corte como cúter o navajas, con iluminación adecuada. En operaciones de engaste de manguitos y terminales con prensa hidráulica se mantendrá la zona libre de interferencias y limpia de objetos

En el vertido de resina se deberá usar guantes específicos además de realizarse mediante pistola de inyección.

Utilización de los equipos de protección individual suministrados.

Los trabajadores deberán estar capacitados para las tareas a realizar teniendo la categoría profesional de oficiales. Deberán llevar sus Equipos de protección individual suministrados al efecto. El jefe de equipo

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

velará por el cumplimiento de las normas de seguridad. Se deberá realizar el trabajo de colocación de terminales y en general los trabajos en altura en ausencia de grandes vientos.

En Salidas aéreas de cables subterráneos de M.T. éstos estarán protegidos mecánicamente por tubos de hierro galvanizado de al menos 3". Estarán empotrados en el terreno unos 50 cm, y tendrán una altura de 2,5 m. sobre el suelo. Cada cable tripolar o terna de unipolares se alojará en un tubo. Los tramos de cable por encima de la protección mecánica se graparán de forma que se repartan los esfuerzos sin dañar su cubierta de protección.

### **6.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos**

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón anticaída.
- Escaleras aisladas en todas sus partes.

## **7.- FASE DE PRUEBA ELECTRICA DEL CABLE**

Se procede a inyectar tensión con megaóhmetro probando la intensidad de fuga de los conductores, de modo que quede en condiciones de funcionamiento posterior.

### **7.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes**

- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Golpes, cortes por objetos, herramientas.
- Atropellos por maquinaria y vehículos en obra.
- Proyección de objetos desprendidos.
- Proyección de partículas.
- Contactos eléctricos directos.

### **7.2.- Medidas preventivas de seguridad**

Experiencia y capacitación de los profesionales intervinientes, sólo personal experto: oficiales. Obligatoria utilización de EPI's: en especial medios de aislamiento contra tensión y EPI's. Coordinación entre jefe de equipo y brigada.

Trabajo con inyección de tensiones elevadas: la zona deberá estar totalmente libre de ajenos y señalizada; observación obligatoria de prescripciones de seguridad para evitar contactos eléctricos directos como utilización de guantes de 30 Kv banqueta aislante pértiga de puesta a tierra y demás equipos de protección.

### **7.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos**

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón anticaída.
- Escaleras aisladas en todas sus partes.

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

- Pértigas de puesta a tierra y en cortocircuito (acotando la zona de trabajo en el menor espacio posible).

## **8.- FASE DE SELLADO Y CIERRE DE CANALIZACIONES**

Se procede al sellado y cierre de las zanjas donde se alojan los tubos y conductores por medio de sustancias sellantes.

### **8.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes**

- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Golpes, cortes por objetos, herramientas.
- Atropellos por maquinaria y vehículos en obra.
- Proyección de objetos desprendidos.
- Proyección de partículas.
- Contactos eléctricos directos.
- Quemaduras por contacto.
- Emisión de gases.

### **8.2.- Medidas preventivas de seguridad**

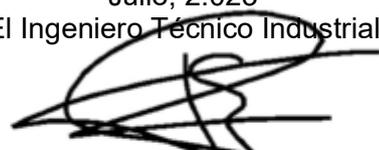
Experiencia y capacitación de los profesionales intervinieros. Obligatoria utilización de EPI's. Coordinación jefe de equipo e brigada.

Trabajo con espumas de poliuretano: la zona deberá estar totalmente libre de ajenos y señalizada; observación obligatoria de prescripciones de seguridad para evitar contactos con las sustancias sellantes así como existencia de ventilación natural suficiente debiendo encontrarse abierta la arqueta o hueco donde existan emisiones de gases. En caso de no existir ventilación natural se procederá al uso de ventilación forzada. Estos trabajos se realizarán con al menos dos operarios de modo que uno de ellos asista / rescate al otro en caso de intoxicación o cualquier otra circunstancia. Se deben utilizar los elementos de protección suministrados, en especial guantes.

### **8.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos**

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón anticaída.
- Escaleras aisladas en todas sus partes.

Julio, 2.023  
El Ingeniero Técnico Industrial



Félix Sánchez Ramírez  
Colegiado N° 774



---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

---

## ***PLIEGO DE CONDICIONES***

---



PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## **LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN**

### **1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.**

### **2.- EJECUCIÓN DEL TRABAJO.**

- 2.1.- APERTURA DE HOYOS.
- 2.2.- TRANSPORTE Y ACOPIO A PIE DE HOYO.
- 2.3.- CIMENTACIONES.
- 2.4.- ARMADO DE APOYO.
- 2.5.- PROTECCION DE LAS SUPERFICIES METALICAS.
- 2.6.- IZADO DE APOYOS.
- 2.7.- TENDIDO, TENSADO, Y RETENCIONADO.
- 2.8.- REPOSICION DEL TERRENO.
- 2.9.- NUMERACION DE APOYOS.
- 2.10.- PUESTA A TIERRA.

### **3.- MATERIALES.**

- 3.1.- RECONOCIMIENTO Y ADMISION DE MATERIALES.
- 3.2.- APOYOS.
- 3.3.- HERRAJES.
- 3.4.- AISLADORES.
- 3.5.- CONDUCTORES.

### **4.- RECEPCION DE OBRA.**

- 4.1.- CALIDAD DE CIMENTACIONES.
- 4.2.- TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN.
- 4.3.- TOLERANCIAS DE UTILIZACIÓN.

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## **1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACION**

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de la línea aéreas de Media Tensión (hasta 66KV) destinada al suministro eléctrico.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de materiales necesarios en la construcción de las líneas aéreas de alta tensión hasta 66KV con apoyos metálicos o de hormigón.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

## **2.- EJECUCION DEL TRABAJO**

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme las reglas del arte de la buena construcción.

### **2.1.- APERTURA DE HOYOS**

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán a las dadas en el Proyecto o en su defecto a las indicadas por el Director de Obra. Las paredes de los hoyos serán verticales.

Cuando sea necesario variar el volumen de la excavación, se hará de acuerdo con el Director de Obra.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno, en este caso, en tierra.

### **2.2.- TRANSPORTE Y ACOPIO A PIE DE HOYO**

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados.

Se tendrá especial cuidado en su manipulación ya que un golpe en los apoyos metálicos puede torcer o romper cualquiera de los angulares que lo componen, dificultando su armado.

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

Cuando se transporten apoyos despiezados es conveniente que sus elementos vayan numerados, en especial las diagonales. Por ninguna causa los elementos que componen el apoyo se utilizarán como palanca o arriostamiento.

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

### 2.3.- CIMENTACIONES

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con el proyecto.

Se empleará un hormigón cuya resistencia característica sea de 250 Kg/m<sup>3</sup>.

El amasado de hormigón se hará con hormigonera o si no sobre chapas metálicas, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible.

Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

Los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm como mínimo en terrenos normales, y 20cm., en terrenos de cultivo. La parte superior de este macizo en los apoyos metálicos estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10% mínimo como vierte aguas; en los apoyos de hormigón terminará en forma troncopiramidal.

Se tendrá la precaución de dejar un conducto para colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir a unos 30cm bajo el nivel del suelo y en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante.

#### 2.3.1. Arena

Puede proceder de ríos, canteras, etc. Debe ser limpia y no contener impurezas arcillosas u orgánicas. Será preferible la que tenga superficie áspera y de origen cuarzoso, desechando la de procedencia de terrenos que contengan mica o feldespato.

#### 2.3.2. Piedra

Podrá proceder de canteras o de graveras de río. Siempre se suministrará limpia. Sus dimensiones podrán estar entre 1 y 5 cm.

Se prohíbe el empleo de revoltón, o sea, piedra y arena unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

#### 2.3.3. Cemento

Se utilizará cualquiera de los cementos Portland de fraguado lento.

En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico.

#### 2.3.4. Agua

Será de río o manantial, estando prohibido el empleo de la que procede de ciénagas.

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

#### 2.4. ARMADO DE APOYOS

El armado de apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de diagonales y presillas.

Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesitan su sustitución o su modificación, el Contratista lo notificará al Director de Obra.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc., Solo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Obra.

Después de su izado y antes del tendido de los conductores, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca, los cuales se granetearán para evitar que puedan aflojarse.

#### 2.5.- PROTECCION DE LAS SUPERFICIES METÁLICAS

Todos los elementos de acero deberán estar galvanizados por inmersión en caliente.

#### 2.6.- IZADO DE APOYOS

La operación de izado de los apoyos debe realizarse de tal forma que ningún elemento sea solicitado excesivamente. En cualquier caso, los esfuerzos deben ser inferiores al límite elástico del material.

#### 2.7. TENDIDO, TENSADO Y REMENCIONADO

El tendido de los conductores debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambres, roces con el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben nunca ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptibles de estropear los cables, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores.

Las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y anclaje, salvo indicación en contrario del Director de Obra.

Antes del tendido se instalarán los pórticos de protección para cruces de carreteras, líneas de alta tensión, etc.

Para el tendido se emplearán poleas con garganta de madera o aluminio con objeto de que el rozamiento sea mínimo.

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostramiento, para evitar las deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones.

El Contratista será responsable de las averías que se produzcan por la no observación de estas prescripciones.

Después del tensado y regulación de los conductores, se mantendrán éstos sobre poleas, para que puedan adquirir una posición estable. Entonces se procederá a la realización de los anclajes y luego se colocarán los conductores sobre las grapas de suspensión.

#### 2.8.- REPOSICION DEL TERRENO

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado deberán ser extendidas, si el propietario del terreno lo autoriza, o retiradas a vertedero, en caso contrario, todo lo cual será a cargo del contratista.

Todos los daños serán por cuenta del Contratista, salvo aquellos aceptados por el director de obra.

#### 2.9.- NUMERACION DE APOYOS. AVISOS DE PELIGRO ELÉCTRICO

Se numerarán los apoyos con pintura negra, ajustándose dicha numeración a la dada por el Director de Obra. Las cifras serán legibles desde el suelo.

La placa de señalización de "Riesgo eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura suficiente para que no se pueda quitar desde el suelo.

#### 2.10.- PUESTA A TIERRA

Los apoyos de la línea deberán conectarse a tierra de un modo eficaz, de acuerdo con el Proyecto y siguiendo las instrucciones dadas en el vigente reglamento, según RD 223/2008 de 15 de febrero.

### 3.- MATERIALES

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones particulares.

#### 3.1.- RECONOCIMIENTO Y ADMISION DE MATERIALES

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

### 3.2. APOYOS

Los apoyos estarán contruidos con perfiles laminados de acero de acuerdo con la Norma UNE 36531 – 1ªR, así como resto de normas UNE de obligado cumplimiento reflejadas en la ITC-LAT-02 del vigente reglamento.

### 3.3.- HERRAJES

Serán del tipo indicado en el Proyecto. Todos estarán galvanizados.

Los soportes para aisladores rígidos responderán a las normas UNE de obligado cumplimiento reflejadas en la ITC-LAT-02 del vigente reglamento.

Los herrajes para las cadenas de suspensión y amarre cumplirán con las Normas UNE 21009, 21073, 21074, y 21124-76.

### 3.4.- AISLADORES

Los aisladores empleados en las cadenas de suspensión o amarre responderán a las especificaciones de las normas UNE de obligado cumplimiento reflejadas en la ITC-LAT-02 del vigente reglamento.

En cualquier caso, el tipo de aislador será el que figura en el Proyecto.

### 3.5. CONDUCTORES

Serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con las especificaciones de la Norma UNE 21016, así como resto de normas UNE de obligado cumplimiento reflejadas en la ITC-LAT-02 del vigente reglamento.

## 4.- RECEPCION DE LA OBRA

Durante la obra, o una vez finalizada la misma, el Director de la Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la resistencia de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes.

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

#### 4.1. CALIDAD DE CIMENTACIONES

El director de Obra podrá encargar la ejecución de probetas de hormigón de foram cilíndrica de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, con objeto de someterlas a ensayos de compresión. El contratista tomará a su cargo las obras ejecutadas con hormigón que hayan resultado de insuficiente calidad.

#### 4.2.- TOLERANCIA DE EJECUCIÓN

A) Desplazamiento de apoyos sobre su alimentación.

Si D representa la distancia, expresada en metros, entre ejes de un apoyo y el de ángulo más próximo, la desviación en alineación de dicho apoyo, es decir la distancia entre el eje de dicho apoyo y la alineación real, debe ser inferior a:

$D/100+10$  expresada en centímetros.

B) Desplazamiento de un apoyo sobre el perfil longitudinal de la línea en relación a su situación prevista.

No debe suponerse aumento en la altura del apoyo. Las distancias de los conductores respecto al terreno deben permanecer como mínimo iguales a las previstas en el Reglamento.

C) Vertical de los apoyos.

En apoyos de alineación se admite una tolerancia del 0,2 % sobre altura de apoyo.

D) Altura de flechas.

La diferencia máxima entre la flecha medida y la indicada en las tablas de tendido no deberá superar un  $\pm 2,5\%$ .

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

#### 4.3.- TOLERANCIAS DE UTILIZACIÓN

- A) En el caso de aisladores no suministrado por el Contratista, la tolerancia admitida de elementos estropeados es de 1,5%.
- B) La calidad de conductor a cargo del contratista se obtiene multiplicando el peso del metro de conductor por la suma de las distancias reales medidas entre los ejes de los pies de apoyos, aumentados en un 5% cualquiera que sea la naturaleza del conductor, con objeto de tener así en cuenta las flechas, puentes, etc.

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## **LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN**

### **1.- OBJETO.**

### **2.- CAMPO DE APLICACIÓN.**

### **3.- EJECUCIÓN DE TRABAJO.**

- 3.1.- TRAZADO DE ZANJAS.
- 3.2.- APERTURA DE ZANJAS.
- 3.3.- CANALIZACIÓN.
  - 3.3.1.- Zanja.
  - 3.3.2.- Cable directamente enterrado.
  - 3.3.3.- Cable entubado.
  - 3.3.4.- Cruzamiento y paralelismo.
- 3.4.- TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES.
- 3.5.- TENDIDO DE CABLES.
- 3.6.- PROTECCIÓN MECÁNICA.
- 3.7.- SEÑALIZACIÓN.
- 3.8.- IDENTIFICACIÓN.
- 3.9.- CIERRA DE ZANJAS.
- 3.10.- REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS.
- 3.11.- PUESTA A TIERRA.
- 3.12.- TENSIONES TRANSFERIDAS EN M.T.
- 3.13.- MONTAJES DIVERSOS.
  - 3.13.1- Armarios de distribución.

### **4.- MATERIALES.**

### **5.- RECEPCIÓN DE OBRA.**

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## **1.- OBJETO**

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de instalación de red subterránea de Alta Tensión.

## **2.- CAMPO DE APLICACION**

Este Pliego de Condiciones se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios en la ejecución de la red subterránea de Alta Tensión.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

## **3.- EJECUCION DEL TRABAJO**

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte del buen oficio de la construcción

### **3.1.- TRAZADO**

Las canalizaciones, se realizarán siguiendo el trazado señalado en los planos, procurando en su caso realizarlas en terrenos de dominio público, bajo las aceras o calzada, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejan llaves contención del terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán catas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

### **3.2.- APERTURA DE ZANJAS**

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará de autorización especial

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las siguientes:

- Profundidad de 60cm y anchura de 40cm para canalizaciones de baja tensión bajo acera.

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

- Profundidad de 80cm y anchura de 60 cm para canalizaciones de baja tensión bajo calzada o de alta tensión bajo acera o calzada indistintamente.

### 3.3.- CANALIZACIÓN

Los cruces de vías públicas o privadas se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

- a) Se colocará en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.
- b) Deberá preverse para futuras ampliaciones uno o varios tubos de reserva dependiendo el número de la zona y situación del cruce ( en cada caso se fijará el número de tubos de reserva).
- c) Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.
- d) En las salidas el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con espuma de poliuretano.
- e) Siempre que la profundidad de zanja bajo la calzada sea inferior a 60 cm en el caso de B.T. u 80 cm en el caso de A.T. se utilizará chapas o tubos de hierro y otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, teniendo en cuenta que dentro del mismo tubo deberán colocarse las tres fases y neutro B.T.
- f) Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc., deberán proyectarse con todo detalle.

#### 3.3.1.- Zanja

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La separación entre dos bandas de cables será como mínimo de 20 cm.

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares dentro de una misma banda será como mínimo de 20 cm.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

#### 3.3.2.- Cable directamente enterrado

En el lecho de la zanja irá una capa de arena de 10 cm de espesor sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena de 10 cm de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Se empleará arena de mina o de río indistintamente, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de 2 a 3 mm como máximo.

Cuando se emplee la arena procedente de la misma zanja, además de necesitar la aprobación del Director de Obra, será necesario su cribado.

Los cables deben estar enterrados a profundidad no inferior a 0,6m., excepción hecha en el caso en que se atreviesen terrenos rocosos. Salvo casos especiales los eventuales obstáculos deben ser evitados pasando el cable por debajo de los mínimos.

Todos los cables deben tener una protección (ladrillos, medias cañas, tejas, losas de piedra, etc., formando bovedillas) que sirva para indicar su presencia durante eventuales trabajos de excavación.

#### 3.3.3.- Cable entubado

El cable en parte o en todo su recorrido irá en el interior de tubos de PVC rígidos o semirígidos de alta resistencia, de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior a 1.6 veces el diámetro del cable o del haz de cables y como mínimo de 160mm de diámetro.

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido o simplemente con sus uniones recibidas con cemento, en cuyo caso, para permitir su unión correcta, el fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser nivelada cuidadosamente después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape con relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 o 20 m., según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán catas abiertas de una longitud mínima de 2 m., en las que se interrumpirá la continuidad de la tubería. Una vez tendido el cable estas catas se tapanán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima de la arqueta de 1 metro.

En la arqueta los tubos quedarán a unos 25cm., por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con espuma de poliuretano de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado; provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios.

#### 3.3.4.- Cruzamientos y paralelismos

El cruce de líneas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50m.

En el caso de cruzamiento entre dos líneas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,20m.

El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica. No deberá existir ningún empalme sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de la conducción metálica no debe ser inferior a 0,30m. Además entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 8mm., de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos al diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,50m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1m de un empalme del cable.

En el paralelismo entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener un todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de:

- 0,50 m. para gaseoductos.
- 0,30 m. para otras conducciones.

Siempre que sea posible, en las instalaciones nuevas la distancia en proyección horizontal entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre sí no debe ser inferior a:

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

- a) 3m, en el caso de conducciones a presión máxima, igual o superior a 25atm.; dicho mínimo se reduce a 1m en el caso en que el tramo de conducción esté contenida en una protección de no más de 100m.
- b) 1m en el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm.

En el caso de cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterránea, el cable de energía debe normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada uno de los cables no debe ser inferior a 0,50m. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1m de largo como mínimo y de tal forma que se garantice que la distancia entre generatrices exteriores de los cables, en las zonas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo, que se indica a continuación, medida en proyección horizontal. Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor será inferior a 2mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas no pueda ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior deber ser aplicada una protección análoga a la indicada para el cable superior. En todo caso la distancia mínima entre los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 0,10m. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del cable de telecomunicación, y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1m.

En el caso de paralelismo entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. En donde existan dificultades técnicas importantes, se puede admitir, excepto en lo indicado posteriormente, una distancia mínima en proyección sobre un plano horizontal, entre los puntos más próximos de las generatrices de los cables, no inferior a 0,50m en cables interurbanos o a 0.30 m., en cables urbanos.

Se puede admitir incluso una distancia mínima de 0,15m., a condición de que el cable de energía sea fácil y rápidamente separado, y eficazmente protegido mediante tubos de hierro de adecuada resistencia mecánica y 2mm de espesor como mínimo, protegido contra la corrosión. En el caso de paralelismo con cables de telecomunicación interurbana, dicha protección se refiere también a estos últimos.

Estas protecciones no pueden utilizarse, respetando la distancia mínima de 0,15m., cuando el cable de energía se encuentra en una cota inferior a 0,50m., respecto a la del cable de telecomunicación.

Las reducciones mencionadas no se aplican en el caso de paralelismo con cables coaxiales, para los cuales es taxativa la distancia mínima de 0.50 m medida sobre la proyección horizontal.

En cuanto a los fenómenos debidos a eventuales defectos en los cables de energía, la distancia mínima entre los cables o la longitud máxima de los cables situados paralela mente está limitada por la condición de la f.e.m. inducida sobre le cable de telecomunicación no supere el 60% de la mínima tensión de prueba a tierra de la parte de la instalación metálicamente conectada al cable de telecomunicación.

En el caso de galerías practicables la colocación de los cables de energía y de telecomunicación se hace sobre apoyos diferentes, con objeto de evitar cualquier posibilidad de contacto directo entre los cables.

### 3.4.- TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; así mismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Cuando se desplace la bobina por tierra rondándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre suelo blando.

Antes de empezar el tendido de cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible realiza el tendido en sentido descendente.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma dispositivos de frenado.

### 3.5.- TENDIDO DE CABLES

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja. Sólo se admitirá el tendido a mano, bajo expresa aceptación y supervisión del director de obra.

También se pueden tender mediante cabrestantes tirando el extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen al cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del Director de obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10cm., arena fina y la protección de rasilla.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50m, en el caso de empalme por encintado; y según lo indicado por el fabricante, en el caso de los premoldeados.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan señalar a los cables en su tendido.

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tornarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban

Primitivamente.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando una arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares:

- a) Se recomienda colocar en cada metro y medio por fase y en el neutro unas vueltas de cinta adhesiva para indicar el color distintivo de dicho conductor.
- b) Cada metro y medio, envolviendo las tres fases de M.T. o las tres fases y el neutro de B.T., se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Nunca se pasarán dos circuitos de M.T., bien tripolares o bien cables unipolares, por un mismo tubo.

Se evitará en lo posible canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el proyecto o en su defecto, donde señale el director de obra.

### 3.6.- PROTECCION MECÁNICA

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará una capa protectora de rasilla, ladrillo o piezas prefabricas tipo TPC, siendo su anchura de 25 cm, cuando se trate de proteger un solo cable. La anchura se incrementará de 12.5 cm, por cada cable que se añada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos y duros.

### 3.7.- SENALIZACION

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 6205 colocada como mínimo a 0.20 m., por encima del ladrillo.

Cuando los cables o conjunto de cables de categoría de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada una de ellos.

### 3.8.- IDENTIFICACIÓN

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características.

### 3.9.- CIERRE DE ZANJAS

Una vez colocadas al cable las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de excavación apisonada, debiendo realizarse los veinte primeros centímetros de forma manual, y para el resto deberá usarse apisonado mecánico.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación, y por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

La carga y transporte a vertederos de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

### 3.10- REPOSICION DE PAVIMENTOS

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nueva si está compuesto por losas, adoquines, etc.

En general se utilizarán materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

### 3.11.- PUESTA A TIERRA

Todas las pantallas en M.T. de los cables deben ser puestas a tierra al menos en los extremos de cada cable.

Si los cables son unipolares o las pantallas en M.T. están aisladas con una cubierta no metálica, la puesta a tierra puede ser realizada en un solo extremo, con tal de que en el otro extremo y en conexión con el empalme se adopten protecciones contra la tensión de contacto de las pantallas del cable.

Cuando las tomas de tierra de pararrayos de edificios importantes se encuentren bajo la acera, próximos a cables eléctricos en que las envueltas no están conectadas en el interior de los edificios con la bajada del pararrayos conviene tomar alguna de las precauciones siguientes:

- a) Interconexión entre la bajada del pararrayos y las envueltas metálicas de los cables.
- b) Distancia mínima de 0.50 metros en el conductor de toma de tierra del pararrayos y los cables o bien interposición entre ellos de elementos aislantes.

### 3.12.- TENSIONES TRANSFERIDA EN M.T

Con motivo de un defecto a masa lejano y con objeto de evitar la transmisión de tensiones peligrosas de cables por galería, las pantallas metálicas de los cables se pondrán a tierra cada 40 ó 50 m y al realizar cada una de las cajas de empalme y en las cajas de terminales.

### 3.13.- MONTAJES DIVERSOS

La instalación de herrajes, cajas terminales y de empalme, etc., deben realizarse siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

En el caso de uniones en M.T. de cajas terminales, seccionadores o interruptores, los vanos serán cortos de forma que los esfuerzos electrodinámicos que puedan producirse no sean ocasión de cortocircuitos entre fases.

#### 3.13.1.- Armario de distribución

La fundación de los armarios tendrá como mínimo 15 cm, de altura sobre el nivel del suelo.

Al preparar esta fundación se dejarán los tubos o taladros necesarios para el posterior tendido de los cables, colocándolos con la mayor inclinación posible para conseguir que la entrada de cables a los tubos quede siempre 50cm como mínimo por debajo de la rasante del suelo.

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

#### **4.- MATERIALES**

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

Los cables instalados serán los que figuren en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con las Recomendaciones UNESA y las Normas UNE correspondientes.

#### **5.- RECEPCIÓN DE OBRA**

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista

Una vez finalizadas las instalaciones el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento según la forma establecida en la Norma UNE relativa a cada tipo de cable.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

Julio, 2.023  
El Ingeniero Técnico Industrial



Félix Sánchez Ramírez  
Colegiado N° 774



---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

# PRESUPUESTO



## MEDICIONES Y PRESUPUESTO:

<b>PRESUPUESTO LINEA MIXTA 66 KV ENLACE APOYO 202 LINEA "RINCON" ST QUEL Y STR RINCON DE SOTO, EN CALAHORRA, ALDENEUEVA Y RINCON (LA RIOJA)</b>						
<b>PRESUPUESTO OBRA CIVIL</b>						
Tarea	Perfil de Recurso	Recurso	Descripción Recurso	Cantidad	Unidad de	Importe
Z00058110735	UBMO	EEDITRAZ0TLAU08100	APERT. PISTA RODADA PARA VEHICULO ACCESO APO. 2,5M ANCHO	900 M		6.177,60
Z00058110742	COSADI	EEDIOCS20ZYCA04900	TRABAJOS DE TALA DE ARBOLADO	12.000,00 MND		12.000,00
Z00058110775	COSADI	EEDIOCS20ZYCA03600	REALIZACION DE TRES HINCAS DIRIGIDAS	120.000,00 MND		120.000,00
Z00058110775	COSADI	EEDIOCS20ZYCA04900	ARQUETAS ESPECIALES DE ANGULO + 2 TUBOS 110mm EN CANALIZACION	195.740,00 MND		195.740,00
Z00059708719	UBMO	EEDIPATZ0TCLU01000	CONSTRUCCION ACERA PERIMETRAL (PERIMETRO+5)	80 M		7.412,08
Z00059708719	UUC-C-S	EEDIAPOCOCELC13400	INST DE FUSTE AT-15/3,5TA EMPOTRAR	6 UD		63.598,82
Z00059708719	UUC-C-S	EEDIAPOCOCELC13600	INST DE FUSTE AT-15/4,5TA EMPOTRAR	5 UD		67.649,39
Z00059708719	UUC-C-S	EEDIAPOCOCELC13700	INST DE FUSTE AT-15/4TA EMPOTRAR	18 UD		213.140,54
Z00059708719	UUC-C-S	EEDIAPOCOCELC14300	INST DE FUSTE AT-17/3,5TA EMPOTRAR	3 UD		42.523,70
Z00059708719	UUC-C-S	EEDIAPOCOCELC14600	INST DE FUSTE AT-17/4TA EMPOTRAR	5 UD		80.293,57
Z00059708719	UUC-C-S	EEDIAPOCOCELC14800	INST DE FUSTE AT-17/5TA EMPOTRAR	1 UD		20.412,52
Z00059708719	UUC-C-S	EEDIAPOCOCELC15700	INST DE FUSTE AT-23/818 EMPOTRAR	7 UD		125.140,25
Z00059708719	UUC-C-S	EEDIAPOCOCELC15800	INST DE FUSTE AT-23/821 EMPOTRAR	1 UD		20.473,09
Z00059708719	UUC-C-S	EEDIAPOCOCELC15900	INST DE FUSTE AT-23/824 EMPOTRAR	1 UD		23.310,70
Z00059708719	UUC-C-S	EEDIAPOCOCELC16100	INST DE FUSTE AT-24/815 EMPOTRAR	1 UD		18.555,23
Z00059708719	UUC-C-S	EEDIAPOCOCELC16200	INST DE FUSTE AT-24/818 EMPOTRAR	1 UD		21.468,38
Z00059708719	UUC-C-S	EEDIPATZ0TLAC01600	PAT ANILLO 4M LADO. AP. C Y SERIE 1. + 4 PICAS 14/2000	2 UD		1.064,21
Z00059708719	UUC-C-S	EEDIPATZ0TLAC01700	PAT ANILLO 5-8M LADO. AP. SERIE 2. + 4 PICAS 14/2000	2 UD		1.991,99
Z00059708719	UUC-C-S	EEDIPATZ0TLAC01900	PAT ELECTRODO BASICO PICA 14/2000	46 UD		4.107,94
Z00059708731	UBMO	EEDITRAZ0APAU05300	APERTURA SENDA ACCESO APOYO/CT. 1 METRO ANCHO	400 M		327,60
Z00059708731	UBMO	EEDITRAZ0APAU05400	PODA/TALA DE ARBOL URGENTE MAX. 10 UNID	10 UD		903,53
Z00059708768	UUC-C-S	EEDIOCS20ARQC02900	COLOCACION MARCO M3/TAPA T3	74 UD		19.424,19
Z00059708768	UUC-C-S	EEDIOCS20ARQU03000	ARQUETA PREFAB. 2000X1500X1500	64 UD		123.951,68
Z00059708769	UBMO	EEDIOCS20ZYCU01900	CANALIZ. 4 TUBOS-200 EN CALZADA	4.858,00 M		853.953,81
Z00059708769	UUC-C-S	EEDIOCS20ZYCC02200	COLOCACION MULTITUCTO O MONOD 40MM CANALIZ ABIERTA	4.858,00 M		49.867,37
Z00059708770	UBMO	EEDIOCS20ZYCU04700	EXCAVACION POR NECESIDAD DE ACCESO A RED EXISTENTE	20 M2		6.172,64
Z00059708771	UBMO	EEDIOCS20PAVU02400	PAVIMENTACION ASFALTO CALZADA/ACERA	2.950,00 M2		149.688,90
Z00059708771	UBMO	EEDIOCS20PAVU04600	PREPARAR FIRME PARA PAVIMENTAR FUERA ZONA OBRA ELECTR.	280 M2		5.421,64
<b>Total capitulo Obra Civil</b>						<b>2.264.771,37</b>

**PRESUPUESTO INSTALACION ELECTRICA**

Tarea	Perfil de Recurso	Recurso	Descripción Recurso	Cantidad	Unidad de	Precio	Importe
Z00058110735	COSADI	EEDITRAZ0TLAA08000	SEÑALIZACION PARA CRUCE DE CARRETERAS	4.000,00	MND	1	4.000,00
Z00058110736	UBMO	EEDIAPOZ0TETU36000	TET.-PROTEGER PUNTOS EN TENSION (POR CIRCUITO Y APOYO)	6	UD	56,003	336,02
Z00058110736	UBMO	EEDITRAZ0TETU06900	TET -APERTURA/CIERRE PUENTES SIN CARGA. INCLUYE MATERIAL	12	UD	476,034	5.712,41
Z00058110737	UBMO	EEDITELZ0COMU00700	TENDIDO DE FIBRA ÓPTICA FOADK - OPGW LINEA AÉREA NUEVA C	8.200,00	M	3,777	30.971,40
Z00058110737	UUC-C-S	EEDITELZ0COMC00500	INST/SUST CONJUNTO HERRAJES AMARRE FOADK OPGW	20	UD	132,295	2.645,90
Z00058110737	UUC-C-S	EEDITELZ0COMC00600	INST/SUST CONJUNTO HERRAJES SUSPENSION FOADK OPGW	29	UD	106,905	3.100,25
Z00058110737	UUC-C-S	EEDITELZ0COMC00800	INST/SUST GRAPAS FIJACIÓN BAJADA CABLE FO OPGW/FOAD	4	UD	248,808	995,23
Z00058110745	UBMO	EEDICOMZ0SERU07200	ESTUDIO PREVENTIVO PREVIO, CON VISITA START	4	UD	129,24	516,96
Z00058110770	UBMO	EEDIINGZ0TEMU17900	ENSAYO COMPROBACION DE CABLES HASTA 26/45 KV	3	UD	950,01	2.850,03
Z00058110775	COSADI	EEDICRZ0CTDA05500	CABLES UNION TIERRAS 0,6/1KV 1x150, EMPALMES Y MANO OBRA	195.000,00	MND	1	195.000,00
Z00058110778	UBMO	EEDICOMZ0SERU07200	ESTUDIO PREVENTIVO PREVIO, CON VISITA START	3	UD	125,46	376,38
Z00059708717	UUC-C-S	EEDICRUZ0AISC09200	INST/SUST CADENA SUSP. ARMADA COMPOSITE IV 66KV	90	UD	74,036	6.663,24
Z00059708717	UUC-C-S	EEDICRUZ0AISC12800	INST/SUST CADENA BASTON LARGO SIN ESPIRAL 66 KV	120	UD	105,25	12.630,00
Z00059708718	UUC-C-S	EEDIAPOCOANTC23901	ANTIESCALO AP. SERIE 2 TRAMO INF. B15	1	UD	2.635,05	2.635,05
Z00059708718	UUC-C-S	EEDIAPOCOANTC24001	ANTIESCALO AP. SERIE 2 TRAMO INF. B18	5	UD	2.944,97	14.724,87
Z00059708718	UUC-C-S	EEDIAPOCOANTC24101	ANTIESCALO AP. SERIE 2 TRAMO INF. B21	1	UD	3.234,11	3.234,11
Z00059708718	UUC-C-S	EEDIAPOCOANTC24201	ANTIESCALO AP. SERIE 2 TRAMO INF. B24	1	UD	4.458,06	4.458,06
Z00059708718	UUC-C-S	EEDIAPOZ0ANTC22801	ANTIESCALO ANT/1,50-1,70 O ANT/1,70-1,90	11	UD	929,82	10.228,02
Z00059708719	COSADI	EEDIAPOZ0APAA36100	CCAA EXTRA GESTION GRUA HASTA 20TN	30.000,00	MND	1	30.000,00
Z00059708719	UBMO	EEDIPATZ0TEMU00700	MEDICION RESISTENCIA PUESTA A TIERRA	46	UD	42,936	1.975,06
Z00059708719	UBMO	EEDIPATZ0TEMU00800	MEDICION TENS PASO-CONTACTO (INCL. RESISTENCIA PAT)	4	UD	143,788	575,15
Z00059708719	UUC-C-S	EEDIAPOCOCELC10100	CABEZA ESPECIAL 62A168/178	1	UD	3.910,91	3.910,91
Z00059708719	UUC-C-S	EEDIAPOC3CELC20300	CABEZA SC 66 KV 61T158	29	UD	2.503,86	72.611,80
Z00059708719	UUC-C-S	EEDIAPOC3CELC20400	CABEZA SC 66 KV 61T178	9	UD	2.781,17	25.030,56
Z00059708719	UUC-C-S	EEDIAPOC3CELC20600	CABEZA SC 66 KV 61T238	9	UD	3.783,16	34.048,41
Z00059708719	UUC-C-S	EEDIAPOC3CELC21100	CABEZA DERIVACION SC 66 KV 61D248/SD	2	UD	4.553,57	9.107,14
Z00059708719	UUC-C-S	EEDIAPOC3PARC36300	INST/SUST DE PARARRAYOS 66 KV (1 UNID; INCLUY. CONEX)	12	UD	636,014	7.632,17
Z00059708719	UUC-C-S	EEDIAPOZ0CELC16600	EXTENSION CABEZA APOYO C1000/C2000 - EXT-C2000-1,8	1	UD	372,47	372,47

Z00059708719	UCC-CS	EEDICRUB0ARMCO9900	INST ANGULAR PASO PUENTE FASE SUP-D/DERIV-S/C PFS-SCD24	1 UD	101,64	101,64
Z00059708719	UCC-CS	EEDIPATZ0TLAC01500	PAT CONDUCTOR VISIBLE APOYO CUALQUIER ALTURA	4 UD	179,978	719,91
Z00059708724	UCC-CS	EEDIAPOC1AVIC43310	FORRO GRAPA DE SUSPENSION ARMADA GSA (66KV)	87 UD	210,708	18.331,60
Z00059708724	UCC-CS	EEDIAPOC1AVIC43340	FORRADO FIN DE LINEA LA = 110 POR FASE CON GAC (66KV)	6 UD	386,865	2.321,19
Z00059708724	UCC-CS	EEDIAPOC1AVIC43360	FORRADO DERIVACION LA = 110 POR FASE CON GAC (66KV)	12 UD	494,048	5.928,58
Z00059708724	UCC-CS	EEDIAPOC3AVIC42301	FORRO AP. AM. PUENTE CORRIDO >110 FASE GRAPA COMP 66 KV	63 UD	773,73	48.744,99
Z00059708724	UCC-CS	EEDIAPOZ0AVIC33000	DISPOSITIVO BALIZAMIENTO BAC/H CUALQUIER DIAMETRO	200 UD	15,86	3.172,00
Z00059708731	UBMO	EEDITRAZ0TETU05200	APERT./CIERRE 3 PUENTES MT-AT TST. INCLUYE MATER CIERRE	4 UD	53,765	215,06
Z00059708731	UBMO	EEDITRAZ0TLAU07800	INST./RETIR. PROTECCION SIMPLE DE CRUZAMIENTOS	5 UD	285,62	1.428,10
Z00059708731	UCC-CS	EEDITRAZ0TLLCC03901	TENDIDO SC / LA-180	8.137,00 M	16,77	136.457,49
Z00059708735	COSADI	EEDIAPOZ0CELC38100	ADAPTACION APOYOS, SOPORTES SECCIONADORES, BOTELLAS, AUTOV.	8.000,00 MND	1	8.000,00
Z00059708735	UCC-CS	EEDIEMPZ0ELMCO1301	SECCIONADOR TRIPOLAR 72,5KV/1250 (NO INCLUIDO EL MANDO)	4 UD	7.315,91	29.263,63
Z00059708735	UCC-CS	EEDIEMPZ0ELMCO1501	ACCIONAMIENTO SECC. TRIPOLAR LLA 52-72,5KV S/ANEXO G	4 UD	2.356,85	9.427,41
Z00059708760	UCC-CS	EEDITRSC3TSGC01801	TENDIDO HEPRZ1 36/66KV 3(1X630)AL-TUB.BAN.GAL.CA	608 M	192,341	116.943,33
Z00059708760	UCC-CS	EEDITRSC3TSGC02001	TENDIDO HEPRZ1(AS) 36/66KV 3(1X630)AL-TUB.BAN.GA.CA	195 M	232,401	45.318,20
Z00059708761	COSADI	EEDIPATZ0CTS0A02000	CCAA MATERIAL CAJA PAT 45-66 KV, 18 UNIDADES	45.000,00 MND	1	45.000,00
Z00059708761	UBMO	EEDICRSZ0EMPU02600	CONFECION EMPALME UNIP AISL. SECO 26/45 HASTA 36/66 KV	12 UD	116,65	1.399,80
Z00059708761	UBMO	EEDICRSZ0TERU02800	CONFECION 1 TERMINACION 26/45 KV HASTA 66 KV	12 UD	97,385	1.168,62
Z00059708761	UCC-CS	EEDICRSZ0TERU03500	MATERIAL 1 TERMINACION 36/66 KV	12 UD	1.070,15	12.841,80
Z00059708761	UCC-CS	EEDIPATZ0CTSC00101	COLOCACION CAJA UNIP TERMINACION PAT 45KV-66KV SIN CAJA	9 UD	189,262	1.703,36
Z00059708761	UCC-CS	EEDIPATZ0CTSC00301	COLOCACION CAJAS EMPALMES PAT 45KV -66KV SIN CAJA	2 UD	237,73	475,46
Z00059708761	UCC-CS	EEDIPATZ0CTSU00201	COLOCACION CAJA TRIP TERMINACION PAT 45KV-66KV SIN CAJA	7 UD	266,514	1.865,60
Z00059708762	UCC-CS	EEDIPASC3PSNCO4901	PAS-TRANSIC. SC. HEPRZ1 36/66KV 630 MM2 SIN TERMINAC	4 UD	10.736,52	42.946,06
Z00059708763	UBMO	LSTEN024MO	TENDIDO HEPRZ1 36/66KV 3(1X630)AL-TUB.BAN.GAL.CA	4.545,00 M	29,943	136.090,94
Z00059708764	MATER	5645845	CABLE HEPRZ1 36/66 3x630 K AL+HI55	4.545,00 M	175,35	796.965,75
				Total capítulo instalación eléctrica		1.953.172,12
				TOTAL PRESUPUESTO		4.207.943,49

LOCALIDAD	PRESUPUESTO POR TERMINOS MUNICIPALES		TOTAL PRESUPUESTO
	PRESUPUESTO OBRA CIVIL	PRESUPUESTO INSTALACION ELECTRICA	
CALAHORRA	1.676.571,75	1.482.985,30	3.159.557,05
ALDEANUEVA DE EBRO	307.591,03	233.867,85	541.458,88
RINCON DE SOTO	270.608,59	236.318,97	506.927,56
			4.207.943,49

Julio, 2.023

El Ingeniero Técnico Industrial

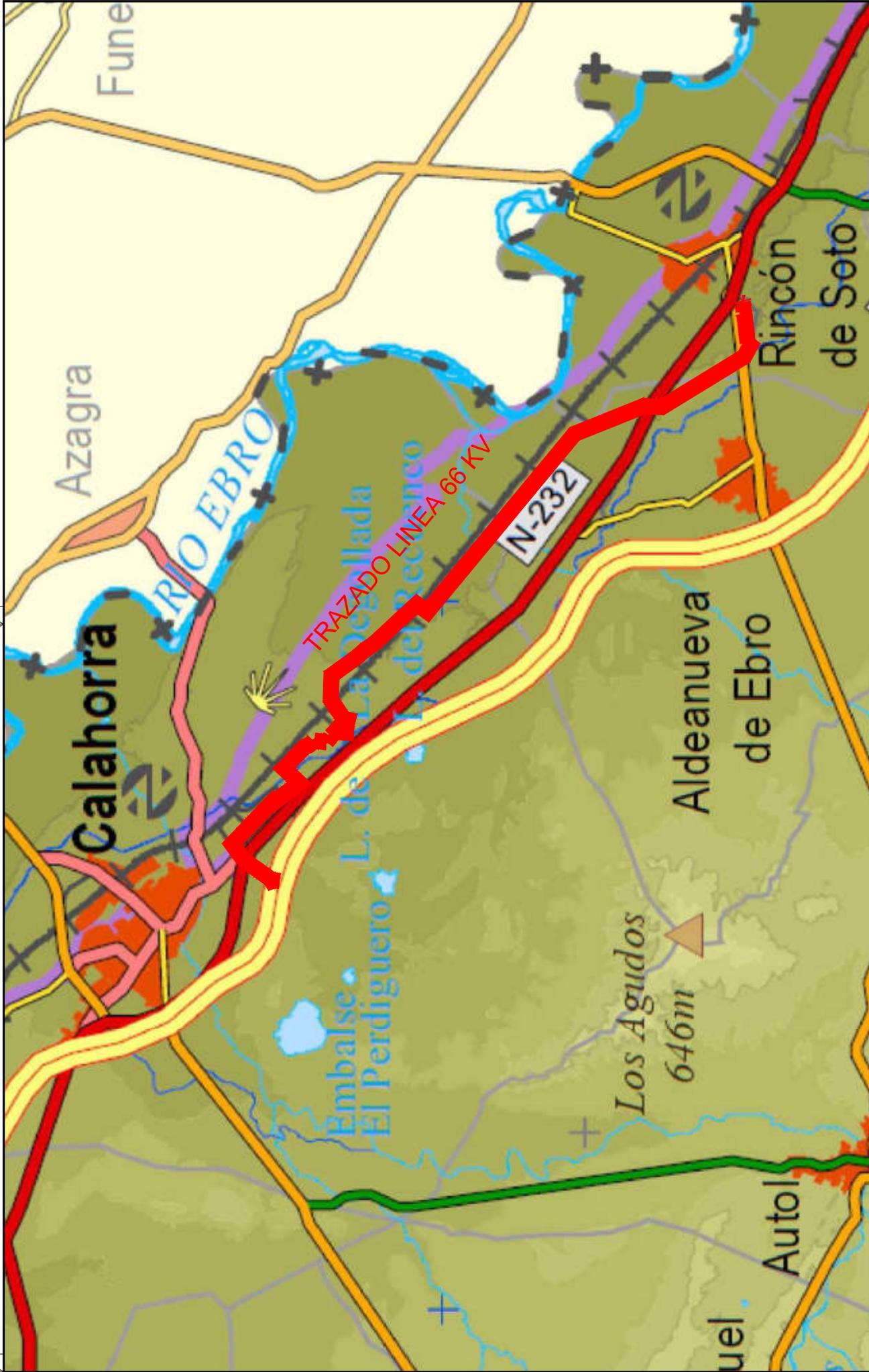
Félix Sánchez Ramírez

Colegiado N° 774

---

PROYECTO DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRANEA) A 66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV DENOMINADA "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

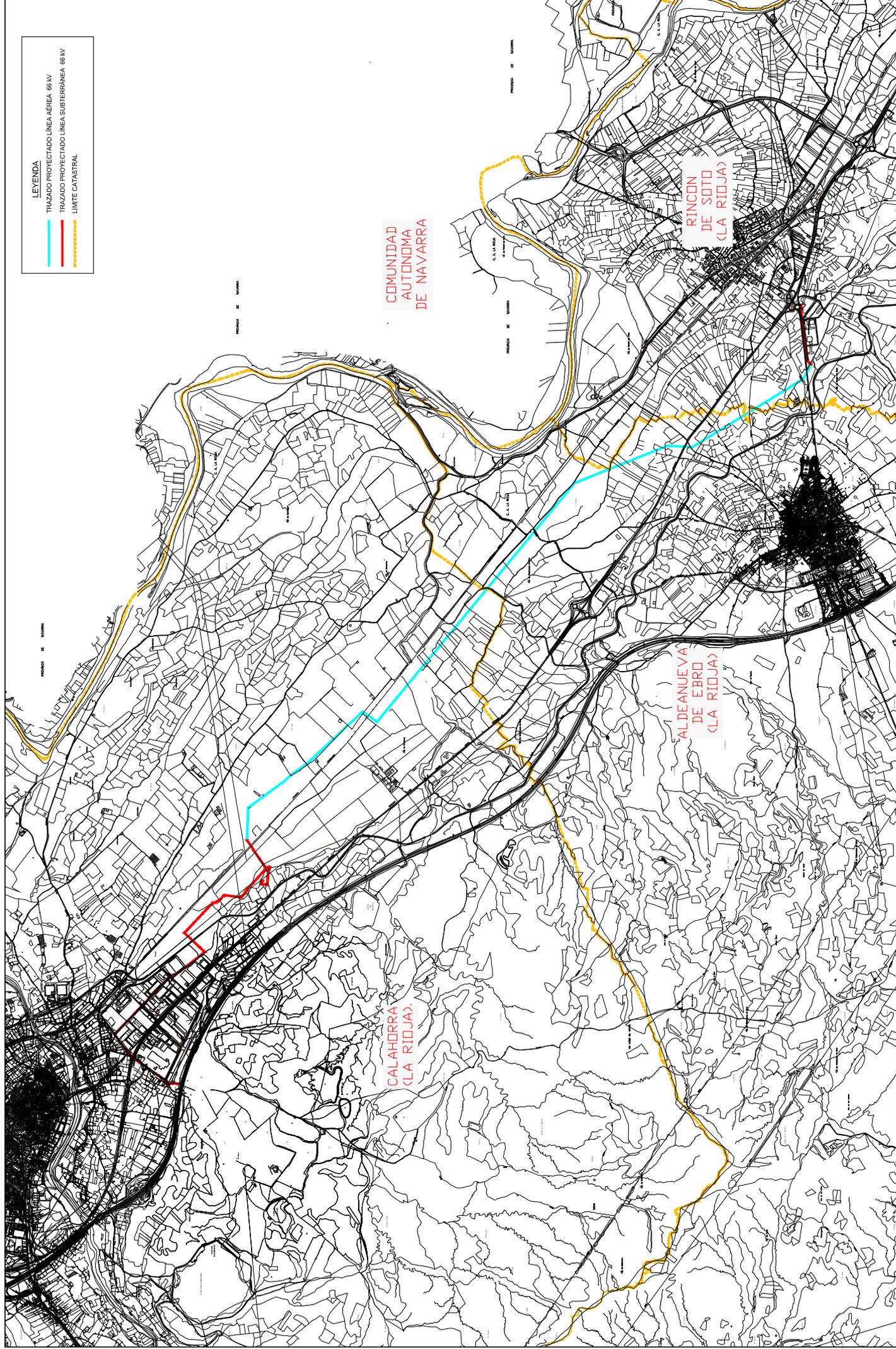
**PLANOS**



	<b>SITUACIÓN</b>		F. DIN-A3		
	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL		ANUL. AR		
	FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIADO N°774		PROYECTO 2359		
	ESCALA ---		PLANO 1		
VII-2.023		FECHA		REV.	
0		DIBUJADO		HOJA	
A		COMPROBADO		1	
F.SANCHEZ		APROBADO		REV.	
D.HERAS		DIBUJADO		1	
F.SANCHEZ		COMPROBADO		1	
APROBADO		APROBADO		1	

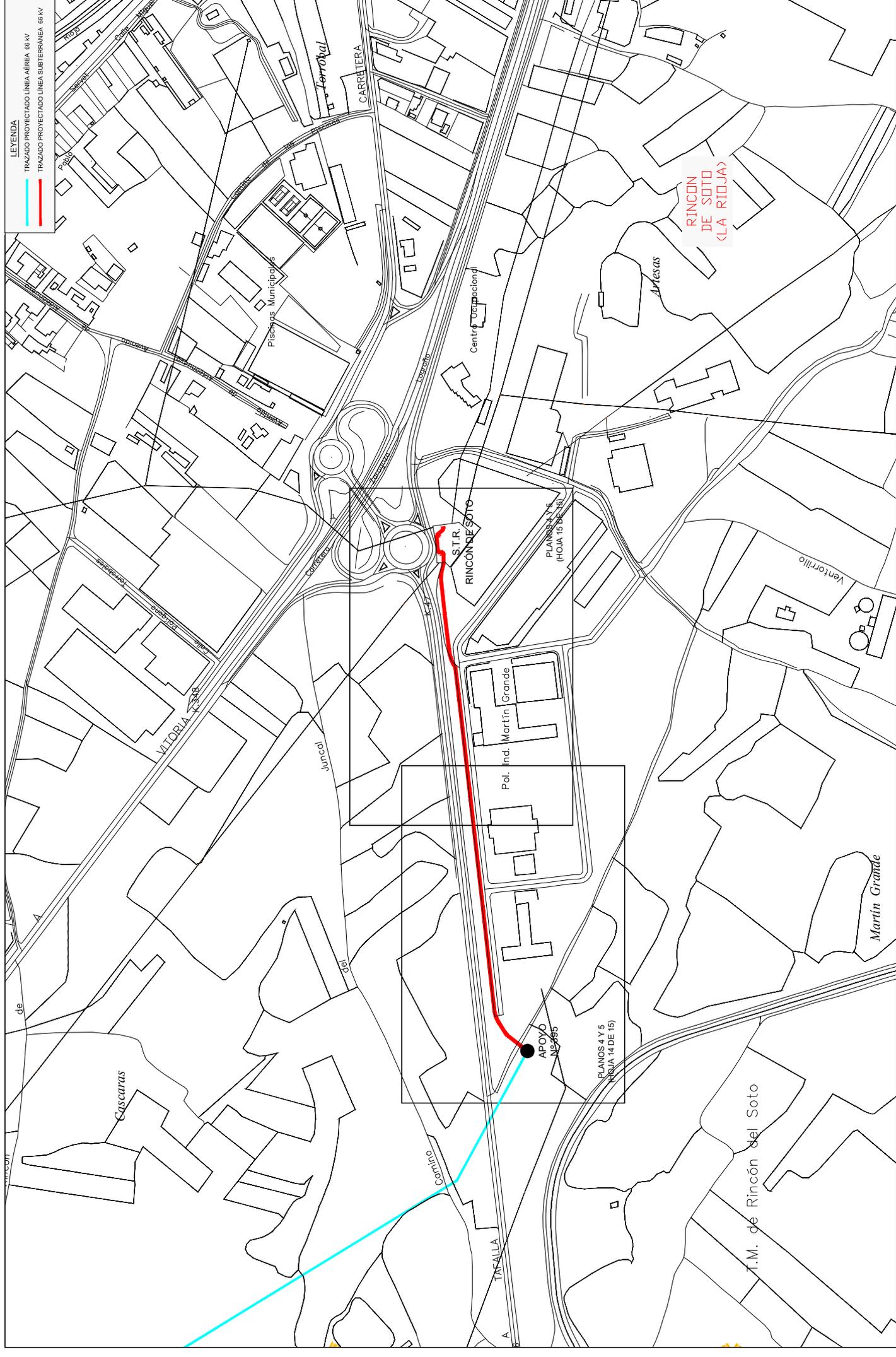
LEYENDA

- TRAZADO PROYECTADO LÍNEA AÉREA 66 kV
- TRAZADO PROYECTADO LÍNEA SUBTERRANEA 66 kV
- LIMITE CATASTRAL



 IDE Grupo IBERDROLA		FICHERIS ACTIVO Y DE REFERENCIA NIVELES ACTIVOS		UBICACIÓN		EL INGENIERO T. INDUSTRIAL FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGADO N.º 774		ESCALA 1:17.500	
		FICHERO	NIVELES	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	PROYECTO	FOLIO
		VI-2023	D.HERAS	F.SANCHEZ	F.SANCHEZ	F.SANCHEZ	2359	16A	2
		A					PLAN	DIN-A1	IR





LEYENDA

- TRAZADO PROYECTADO LINEA AEREA 66 KV
- TRAZADO PROYECTADO LINEA SUBTERRANEA 66 KV

PROYECTO	2.359	FECHA	VI-2.023
PLANO	3	FECHA	VI-2.023
REV.	2/2	FECHA	VI-2.023

EMPLAZAMIENTO  
(LINEA SUBTERRANEA)

EL INGENIERO T. INDUSTRIAL  
FELIX SANCHEZ RAMIREZ  
COLEGIO N.º 774

ELABORADO	D. HERAS	COMPROBADO	F. SANCHEZ
APROBADO		APROBADO	

FECHA	VI-2.023
FECHA	VI-2.023
FECHA	VI-2.023

FECHA	VI-2.023
FECHA	VI-2.023
FECHA	VI-2.023

FECHA	VI-2.023
FECHA	VI-2.023
FECHA	VI-2.023

FECHA	VI-2.023
FECHA	VI-2.023
FECHA	VI-2.023

FECHA	VI-2.023
FECHA	VI-2.023
FECHA	VI-2.023

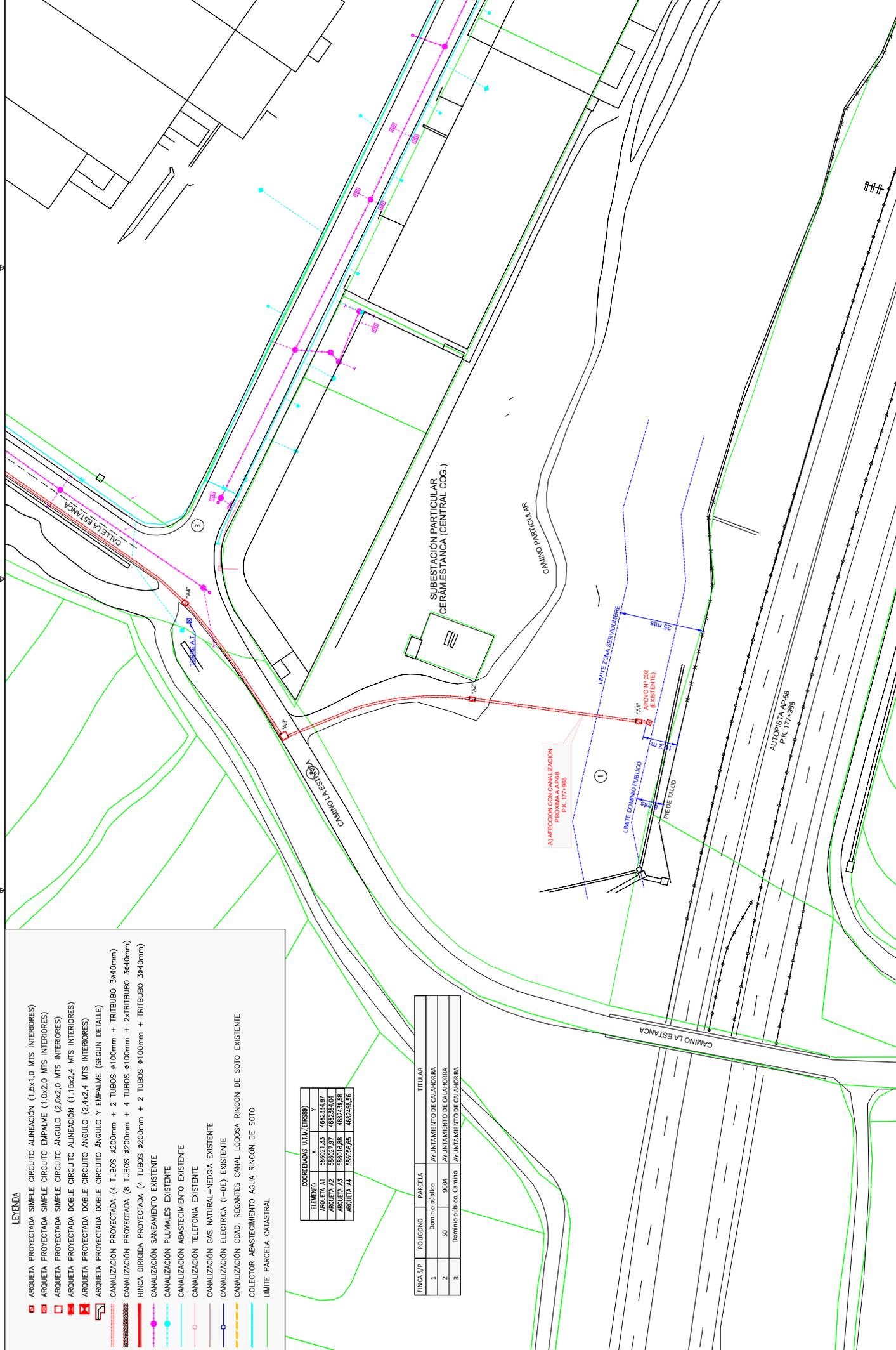
ESCALA: 1:2.000

LEENDA

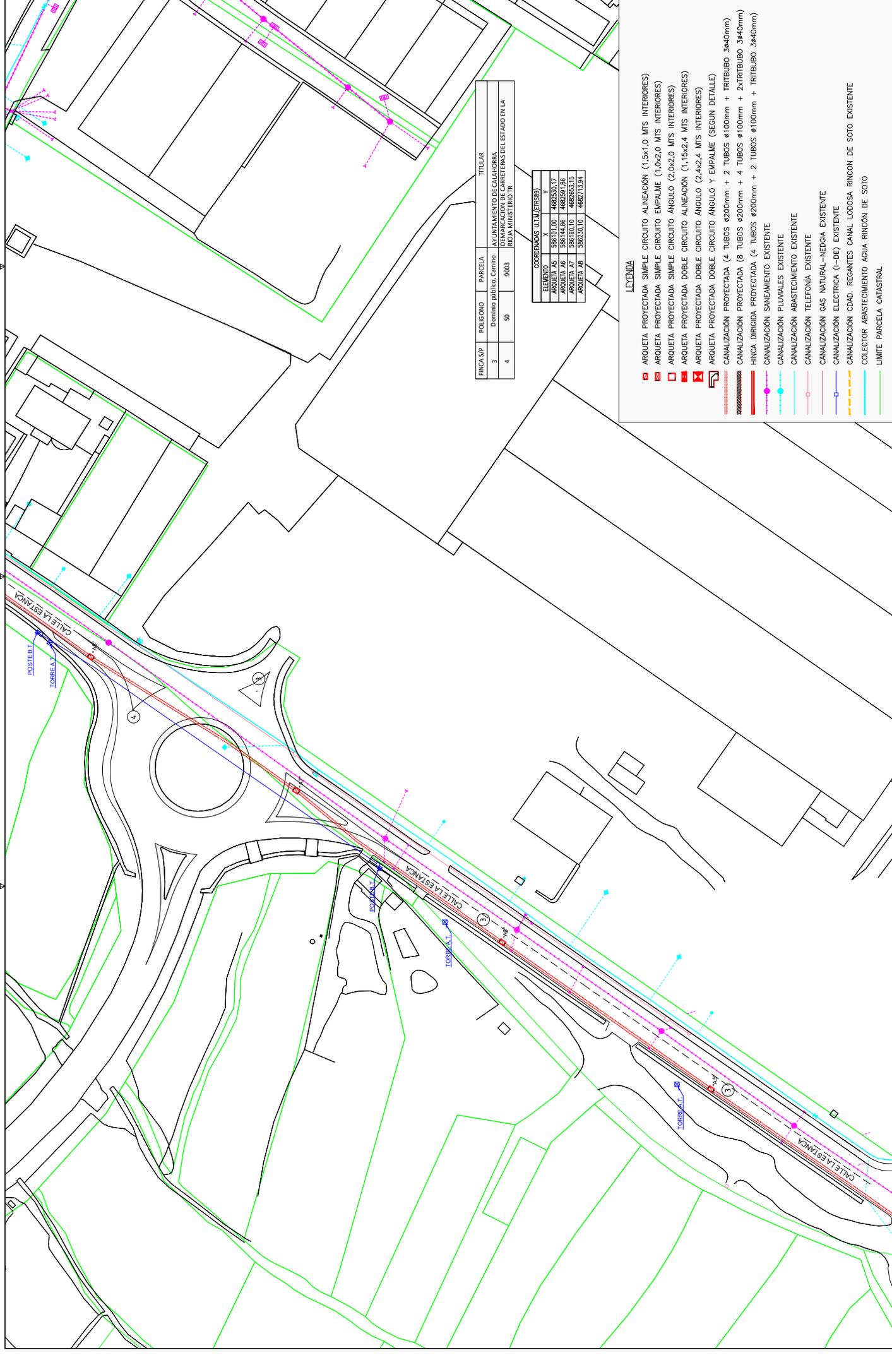
- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO ALINEACION (1.5x1.0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO EMPALME (1.0x2.0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO ANGULO (2.0x2.0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ALINEACION (1.15x2.4 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ANGULO (2.4x2.4 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ANGULO Y EMPALME (SEGUN DETALLE)
- CANALIZACION PROYECTADA (4 TUBOS ø200mm + 2 TUBOS ø100mm + 2xTRIBUBO 3ø40mm)
- HINCA DIRIGIDA PROYECTADA (4 TUBOS ø200mm + 2 TUBOS ø100mm + 2xTRIBUBO 3ø40mm)
- CANALIZACION SANEAMIENTO EXISTENTE
- CANALIZACION PLUVIALES EXISTENTE
- CANALIZACION ABASTECIMIENTO EXISTENTE
- CANALIZACION TELEFONIA EXISTENTE
- CANALIZACION GAS NATURAL-MEDGA EXISTENTE
- CANALIZACION ELECTRICA (1-DE) EXISTENTE
- CANALIZACION CIAD. REGANTES CANAL LODOSA RINCON DE SOTO EXISTENTE
- COLECTOR ABASTECIMIENTO AGUA RINCON DE SOTO
- LIMITE PARCELA CATASTRAL

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89)		
ELEMENTO	X	Y
ARQUETA A1	58627.33	468234.97
ARQUETA A2	58627.97	468236.04
ARQUETA A3	58628.61	468237.11
ARQUETA A4	58629.25	468238.18

FINCA/S/P	POLIGONO	PARCELA	TITULAR
1	Dominio publico	AVUNTAMIENTO DE CALAHORRA	
2	50	5004	AVUNTAMIENTO DE CALAHORRA
3	Dominio publico, Cmimo	AVUNTAMIENTO DE CALAHORRA	



 IDE Group IBERDROLA		FICHERIS ACTIVO Y DE REFERENCIA NIVELES ACTIVOS	
		FICHERO	
EL INGENIERO T. INDUSTRIAL FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGADO N.º 774		ESCALA: 1:500	
D. HERAS T. SANCHEZ		COMPROBADO APROBADO	
VII-2.023		FECHA	
CANALIZACIONES		R. NUM. 4	
PROYECTO		REV. 1/15	



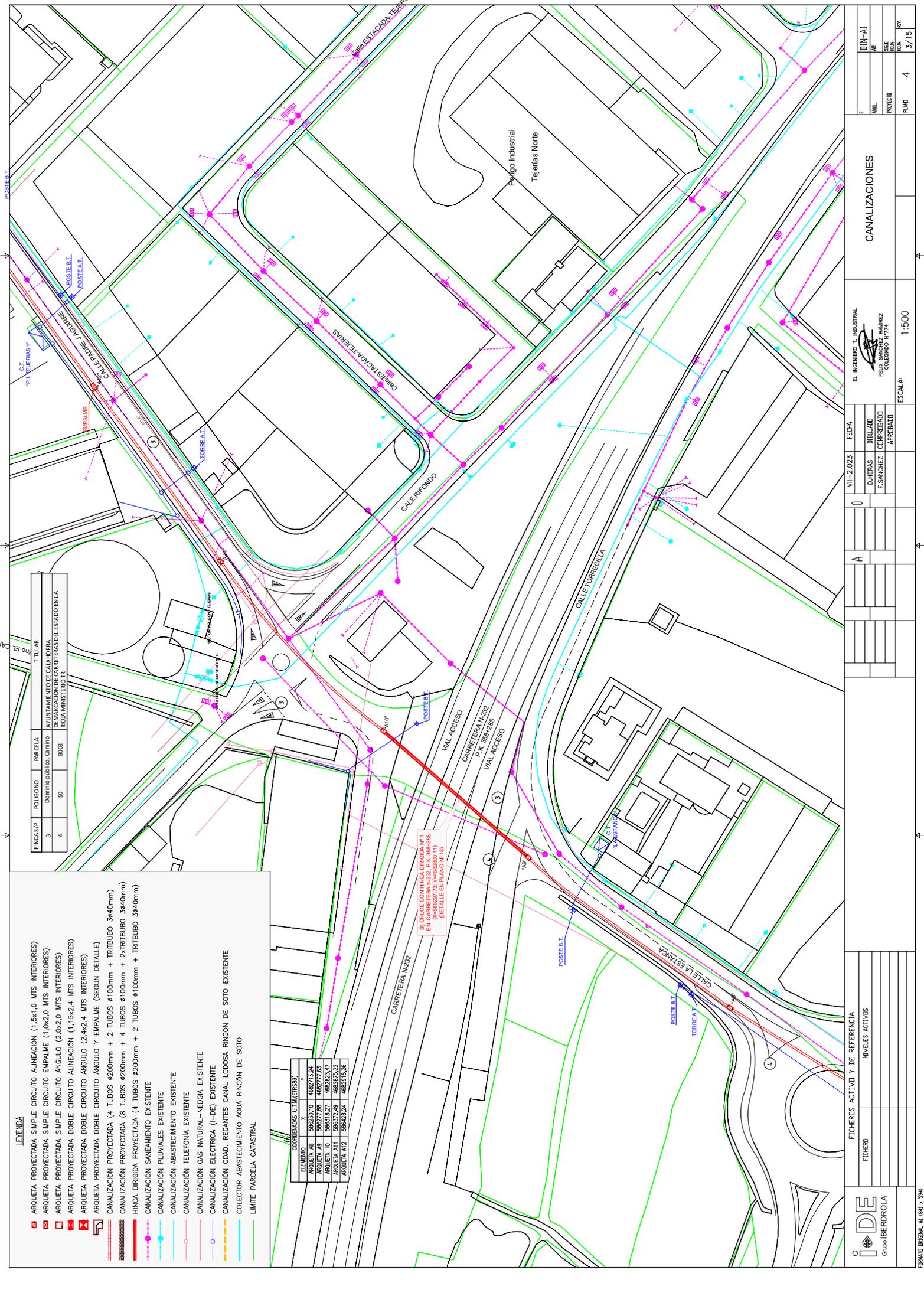
FINCA S/P	POLIGONO	PARCELA	TITULAR
3	Dominio publico, Camino	9003	AYUNTAMIENTO DE CALAHORRA
4	50		DEMARCAACION DE CARRETERAS DEL ESTADO EN LA R.D.A. MINISTERIO TR

ELEMENTO	X	Y
ARQUETA A5	586101,00	4682530,17
ARQUETA A6	586144,86	4682587,86
ARQUETA A7	586190,10	4682633,15
ARQUETA A8	586230,10	4682713,94

**LEGENDA**

- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO ALINEACION (1.5x1,0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO EMPALME (1,0x2,0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO ANGULO (2,0x2,0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ALINEACION (1,15x2,4 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ANGULO (2,4x2,4 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ANGULO Y EMPALME (SEGUN DETALLE)
- CANALIZACION PROYECTADA (4 TUBOS ø200mm + 2 TUBOS ø100mm + 2TRIBUTUBO 3ø40mm)
- CANALIZACION PROYECTADA (8 TUBOS ø200mm + 4 TUBOS ø100mm + 2TRIBUTUBO 3ø40mm)
- HINCA DIRIGIDA PROYECTADA (4 TUBOS ø200mm + 2 TUBOS ø100mm + TRIBUTUBO 3ø40mm)
- CANALIZACION SANEAMIENTO EXISTENTE
- CANALIZACION PLUVIALES EXISTENTE
- CANALIZACION ABASTECIMIENTO EXISTENTE
- CANALIZACION TELEFONIA EXISTENTE
- CANALIZACION GAS NATURAL-NEODIA EXISTENTE
- CANALIZACION ELECTRICA (I-DE) EXISTENTE
- CANALIZACION CDM. REGANTES CANAL LODOSA RINCON DE SOTO EXISTENTE
- COLECTOR ABASTECIMIENTO AGUA RINCON DE SOTO
- LIMITE PARCELA CATASTRAL

<b>CANALIZACIONES</b>		EL INGENIERO T. INDUSTRIAL  FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGADO N.º 7774		ESCALA: 1:500	R.UMI 4	DIN-A1 ANL
		FECHA: VII-2.023	DIBUJADO: D.HERAS	COMPROBADO: F.SANCHEZ	REVISADO: F.SANCHEZ	REVISADO: F.SANCHEZ
FICHERIS ACTIVO Y DE REFERENCIA NIVELES ACTIVOS		FICHERO		FICHERO		RUMI 4
		IDE Group IBERDROLA		FERNANDO ORIGINAL AL 841 x 549		2/15



**LEENDA**

- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO ALINEACIÓN (1,5x1,0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO EMPALME (1,0x2,0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO ÁNGULO (2,0x2,0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ALINEACIÓN (1,15x2,4 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ÁNGULO (2,4x2,4 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ÁNGULO Y EMPALME (SEGUN DETALLE)
- CANALIZACIÓN PROYECTADA (4 TUBOS ø200mm + 2 TUBOS ø100mm + 2 TRIBUBO 3ø40mm)
- HINCA DIRIGIDA PROYECTADA (4 TUBOS ø200mm + 2 TUBOS ø100mm + TRIBUBO 3ø40mm)
- CANALIZACIÓN SANAMIENTO EXISTENTE
- CANALIZACIÓN PLUVIALES EXISTENTE
- CANALIZACIÓN ABASTECIMIENTO EXISTENTE
- CANALIZACIÓN TELEFONIA EXISTENTE
- CANALIZACIÓN GAS NATURAL-MEDGA EXISTENTE
- CANALIZACIÓN ELÉCTRICA (I-DE) EXISTENTE
- CANALIZACIÓN CIDAD, REGANTES CANAL LODOSSA RINCÓN DE SOTO EXISTENTE
- COLECTOR ABASTECIMIENTO AGUA RINCÓN DE SOTO
- LIMITE PARCELA CATASTRAL

COORDENADAS UTM (ETRS89)	
ESQUEJO 8	586230,10 488213,94
ARQUETA 9	586277,88 488277,63
ARQUETA 10	586318,27 488282,47
ARQUETA 11	586372,49 488287,22
ARQUETA 12	586428,24 488291,28

B) CRUCE CON HINCA DIRIGIDA N° 1 EN CARRETERA N°22. P.K. 389+285 (VER DETALLE EN PLANO N°18)

FINCAS/PL	POLIGONO	PARCELA	TITULAR
3	Dominio público, Camino	9003	AYUNTAMIENTO DE CALAMORERA
4	50		DEMARCACION DE CALAMORERA DEL ESTADO (I.L.I.A. ROMA MINISTERIO TR)

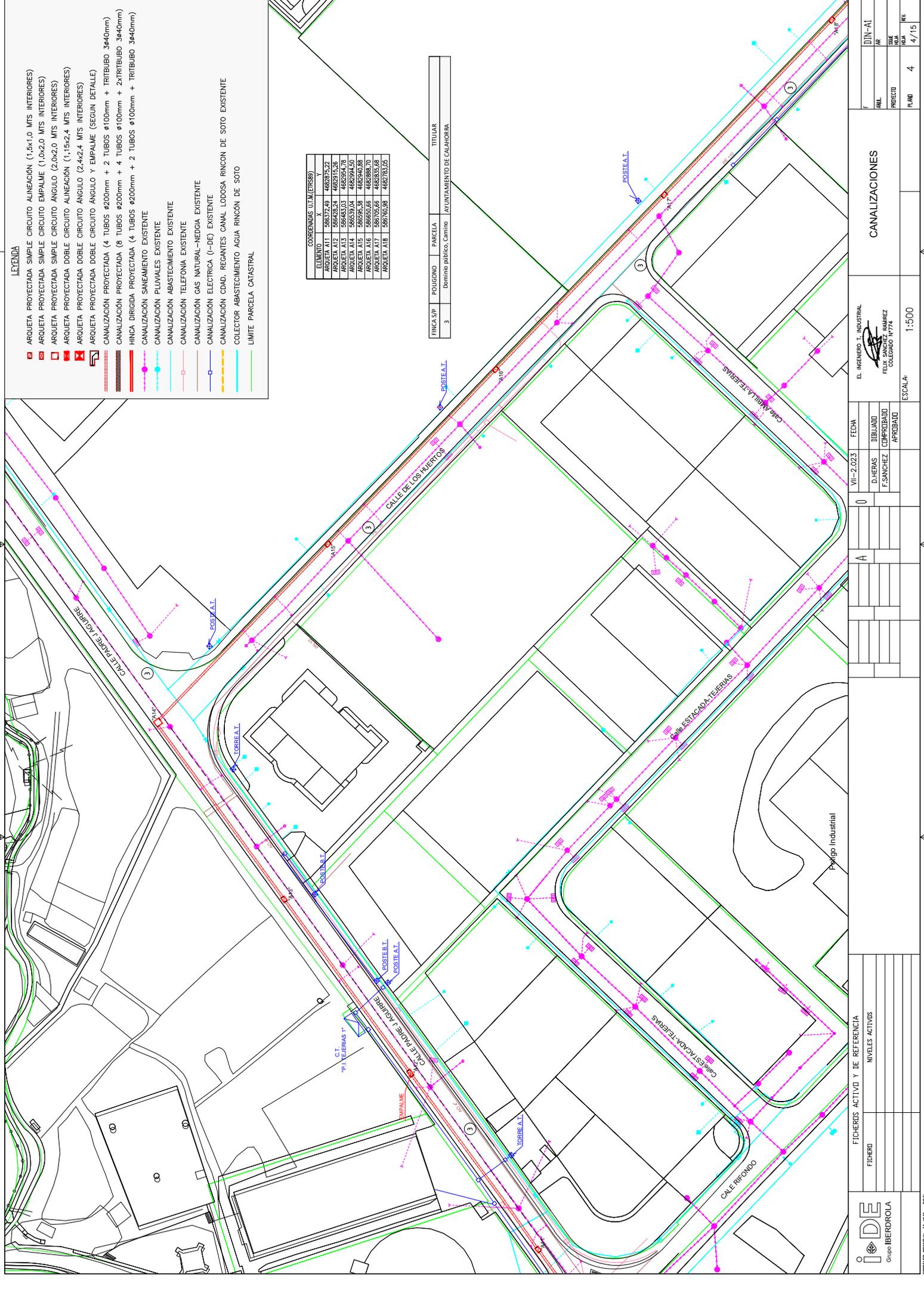
<b>CANALIZACIONES</b>		FECHA	VI-2023	DIBUJADO	D.HERAS	COMPROBADO	F.SANCHEZ	APROBADO	F.SANCHEZ RAMIREZ COLEGADO N°774	ESCALA	1:500	REV.	FOLIO	3/15
		EL INGENIERO T. INDUSTRIAL												
FICHERO ACTIVO Y DE REFERENCIA NIVELES ACTIVOS														
FERMATO ORIGINAL AL 80% x 340														

LEYENDA

- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO ALINEACION (1.5x1.0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO EMPALME (1.0x2.0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO ANGULO (2.0x2.0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ALINEACION (1.15x2.4 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ANGULO (2.4x2.4 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ANGULO Y EMPALME (SEGUN DETALLE)
- CANALIZACION PROYECTADA (4 TUBOS ø200mm + 2 TUBOS ø100mm + 2xTRIBUTUBO 3ø40mm)
- CANALIZACION PROYECTADA (8 TUBOS ø200mm + 4 TUBOS ø100mm + 2xTRIBUTUBO 3ø40mm)
- HINCA DIRIGIDA PROYECTADA (4 TUBOS ø200mm + 2 TUBOS ø100mm + TRIBUTUBO 3ø40mm)
- CANALIZACION SANEAMIENTO EXISTENTE
- CANALIZACION PLUVIALES EXISTENTE
- CANALIZACION ABASTECIMIENTO EXISTENTE
- CANALIZACION TELEFONIA EXISTENTE
- CANALIZACION GAS NATURAL-NEOGIA EXISTENTE
- CANALIZACION ELECTRICA (I-DE) EXISTENTE
- CANALIZACION CDM, REGANTES CANAL LODOSA RINCON DE SOTO EXISTENTE
- COLECTOR ABASTECIMIENTO AGUA RINCON DE SOTO
- LIMITE PARCELA CATASTRAL

CORRENTES ULTIMAS	
ELEMENTO	VALOR
ARQUETA A11	58637249 468267622
ARQUETA A12	58642824 468391536
ARQUETA A13	58646303 468395478
ARQUETA A14	58653804 468399450
ARQUETA A15	58659538 468399450
ARQUETA A16	58659538 468399450
ARQUETA A18	58676238 468278303

FINCA S/P	POLIGONO	PARCELA	TITULAR
3			AYUNTAMIENTO DE CALAHORRA



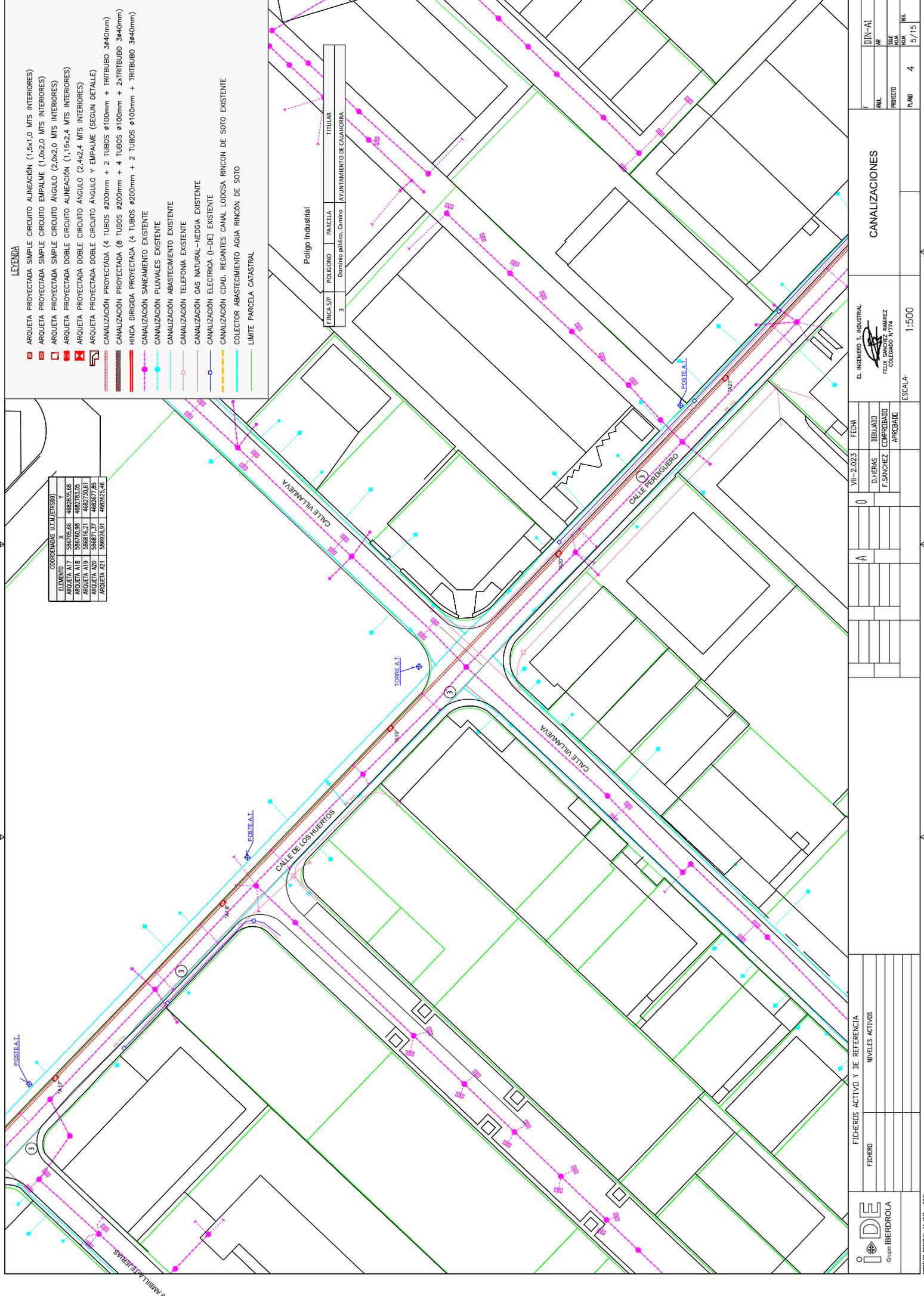
		FICHERO ACTIVO Y DE REFERENCIA	
		NIVELES ACTIVOS	
FICHERO		FICHERO	
FECHA		FECHA	
DIBUJADO		DIBUJADO	
COMPROBADO		COMPROBADO	
APROBADO		APROBADO	
EL INGENIERO T. INDUSTRIAL		EL INGENIERO T. INDUSTRIAL	
FELIX SANCHEZ RAMIREZ		FELIX SANCHEZ RAMIREZ	
COLEGIO Nº774		COLEGIO Nº774	
ESCALA		ESCALA	
1:500		1:500	
RUMO		RUMO	
4		4	
REV		REV	
4/15		4/15	
PROYECTO		PROYECTO	
CANALIZACIONES		CANALIZACIONES	
DIN-A1		DIN-A1	
AR		AR	

LEGENDA

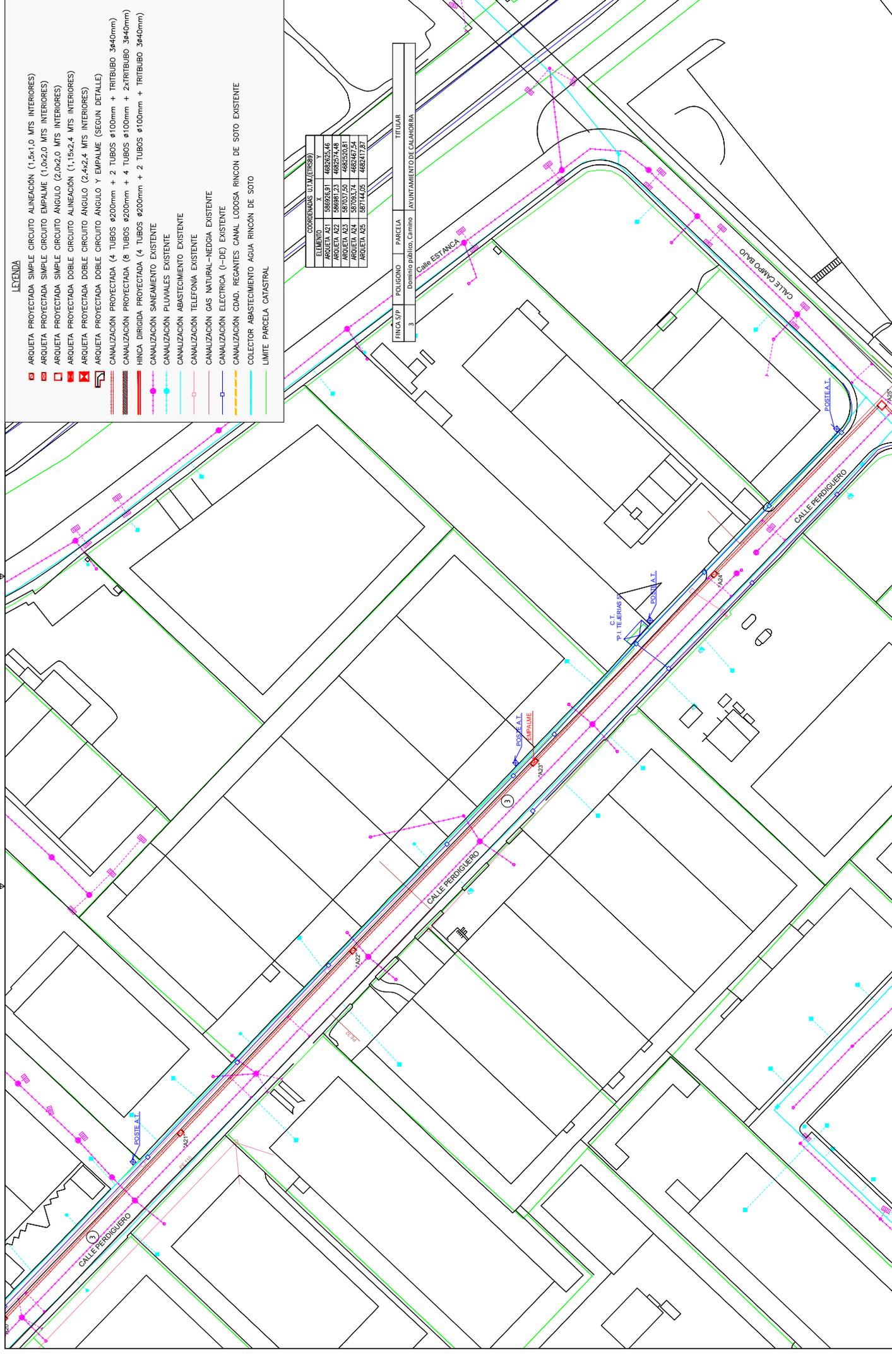
- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO ALINEACION (1.5x1.0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO EMPALME (1.0x2.0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO ANGULO (2.0x2.0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ALINEACION (1.15x2.4 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ANGULO (2.4x2.4 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ANGULO Y EMPALME (SEGUN DETALLE)
- CANALIZACION PROYECTADA (4 TUBOS ø200mm + 2 TUBOS ø100mm + 2TRITUBO 3ø40mm)
- CANALIZACION PROYECTADA (8 TUBOS ø200mm + 2 TUBOS ø100mm + TRITUBO 3ø40mm)
- HINCA DIRIGIDA PROYECTADA (4 TUBOS ø200mm + 2 TUBOS ø100mm + TRITUBO 3ø40mm)
- CANALIZACION SANEAMIENTO EXISTENTE
- CANALIZACION PLUVIALES EXISTENTE
- CANALIZACION ABASTECIMIENTO EXISTENTE
- CANALIZACION TELEFONIA EXISTENTE
- CANALIZACION GAS NATURAL-NEGOTIA EXISTENTE
- CANALIZACION ELECTRICA (I-DE) EXISTENTE
- CANALIZACION CDM. REGANTES CANAL LODOSA RINCON DE SOTO EXISTENTE
- COLECTOR ABASTECIMIENTO AGUA RINCON DE SOTO
- LIMITE PARCELA CATASTRAL

ELEMENTO	CORRECCIONES UTM (E/S/D)	X	Y
ARQUETA A17	588765.66	4862835.68	
ARQUETA A18	588766.98	4862783.06	
ARQUETA A19	588816.21	4862730.61	
ARQUETA A20	588871.37	4862677.95	
ARQUETA A21	588926.91	4862625.46	

FINCA(S)/P	PARCELA	TITULAR
3		AYUNTAMIENTO DE CALAHORRA



CANALIZACIONES		EL INGENIERO T. INDUSTRIAL <b>FELIX SANCHEZ RAMIREZ</b> COLEGADO N.º 7774		ESCALA: 1:500	R.º 4	I.º 5/15
FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	R.º	I.º	REV.
VII-2-2023	D. HERNANDEZ	F. SANCHEZ				
FICHERO ACTIVO Y DE REFERENCIA						
FICHERO NIVELES ACTIVOS						
FORMA ORIGINAL AI. 684. x. 349.						



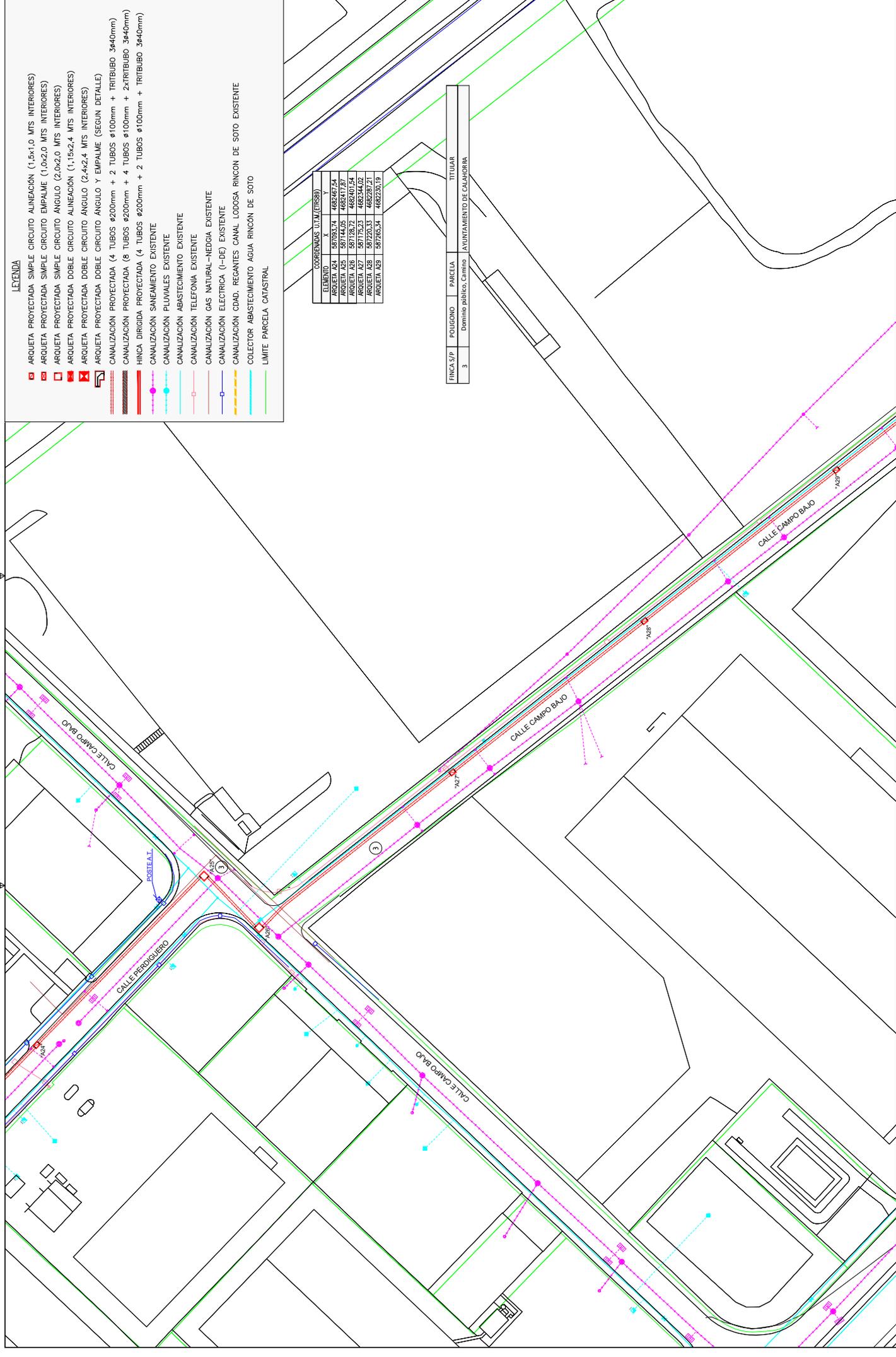
LEGENDA

- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO ALINEACION (1.5x1.0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO EMPALME (1.0x2.0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO ANGULO (2.0x2.0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ALINEACION (1.15x2.4 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ANGULO (2.4x2.4 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ANGULO Y EMPALME (SEGUN DETALLE)
- CANALIZACION PROYECTADA (4 TUBOS ø200mm + 2 TUBOS ø100mm + 2TRIBUTUBO 3ø40mm)
- CANALIZACION PROYECTADA (8 TUBOS ø200mm + 4 TUBOS ø100mm + 2TRIBUTUBO 3ø40mm)
- HINCA DIRIGIDA PROYECTADA (4 TUBOS ø200mm + 2 TUBOS ø100mm + TRIBUTUBO 3ø40mm)
- CANALIZACION SANEAMIENTO EXISTENTE
- CANALIZACION PLUVIALES EXISTENTE
- CANALIZACION ABASTECIMIENTO EXISTENTE
- CANALIZACION TELEFONIA EXISTENTE
- CANALIZACION GAS NATURAL-NEGUA EXISTENTE
- CANALIZACION ELECTRICA (I-DE) EXISTENTE
- CANALIZACION CDM. REGANTES CANAL LODOSA RINCON DE SOTO EXISTENTE
- COLECTOR ABASTECIMIENTO AGUA RINCON DE SOTO
- LIMITE PARCELA CATASTRAL

COORDENADAS UTM (ETRS89)	
ALBERTO	586926.91 488255.46
ARQUETA A21	586881.23 488274.48
ARQUETA A23	587037.50 488250.81
ARQUETA A24	587093.74 488246.54
ARQUETA A25	587144.05 488241.87

HU/CA/S/P	POLEGONO	PARCELA	TITULAR
3	Dominio Publico Camino	JAVUNTAMIENTO DE CAVALORERA	

<b>CANALIZACIONES</b>		EL INGENIERO T. INDUSTRIAL FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIO N°1774		FECHA VII-2.023	ESCALA 1:500	PLAN 4	REVISION 6/15
		DIBUJADO D.HERAS	APROBADO F.SANCHEZ	FICHERO ACTIVO Y DE REFERENCIA NIVELES ACTIVOS	FICHERO	iDE Grupo IBERDROLA	FORMAL ORIGINAL AL 841 x 549



LEGENDA

- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO ALINEACION (1,5x1,0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO EMPALME (1,0x2,0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO ANGULO (2,0x2,0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ALINEACION (1,15x2,4 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ANGULO (2,4x2,4 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ANGULO Y EMPALME (SEGUN DETALLE)
- CANALIZACION PROYECTADA (4 TUBOS ø200mm + 2 TUBOS ø100mm + 2TRITUBO 3ø40mm)
- HINCA DIRIGIDA PROYECTADA (4 TUBOS ø200mm + 2 TUBOS ø100mm + 2TRITUBO 3ø40mm)
- CANALIZACION SANEAMIENTO EXISTENTE
- CANALIZACION PLUVIALES EXISTENTE
- CANALIZACION ABASTECIMIENTO EXISTENTE
- CANALIZACION TELEFONIA EXISTENTE
- CANALIZACION GAS NATURAL-NEGUA EXISTENTE
- CANALIZACION ELECTRICA (I-DE) EXISTENTE
- CANALIZACION CDM, REGANTES CANAL LODOSA RINCON DE SOTO EXISTENTE
- COLECTOR ABASTECIMIENTO AGUA RINCON DE SOTO
- LIMITE PARCELA CATASTRAL

ELEMENTO	X	Y
ARQUETA A24	587093,74	4682467,54
ARQUETA A25	587144,05	4682417,97
ARQUETA A26	587126,72	4682401,54
ARQUETA A27	587175,23	4682344,02
ARQUETA A28	587220,33	4682297,21
ARQUETA A29	587265,34	4682250,19

FINCA/S/P	POLIGONO	PARCELA	TITULAR
3			Dominio publico, Camino AYUNTAMIENTO DE CALAHORRA

EL INGENIERO T. INDUSTRIAL  FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGADO N.º 774		ESCALA: 1:500	
		RUMBO: 4	
FECHA: VII-2.023		REV: 7/15	
DIBUJADO: D. HERAS		PROYECTO: CANALIZACIONES	
T. SANCHEZ		PLAN: DIN-A1	
APROBADO:		AREA:	
FICHERO ACTIVO Y DE REFERENCIA		PERIMETRO:	
FICHERO:		NIVELES ACTIVOS:	
i IDE Grupo IBERDROLA		FERMATO ORIGINAL A1 841 x 549	





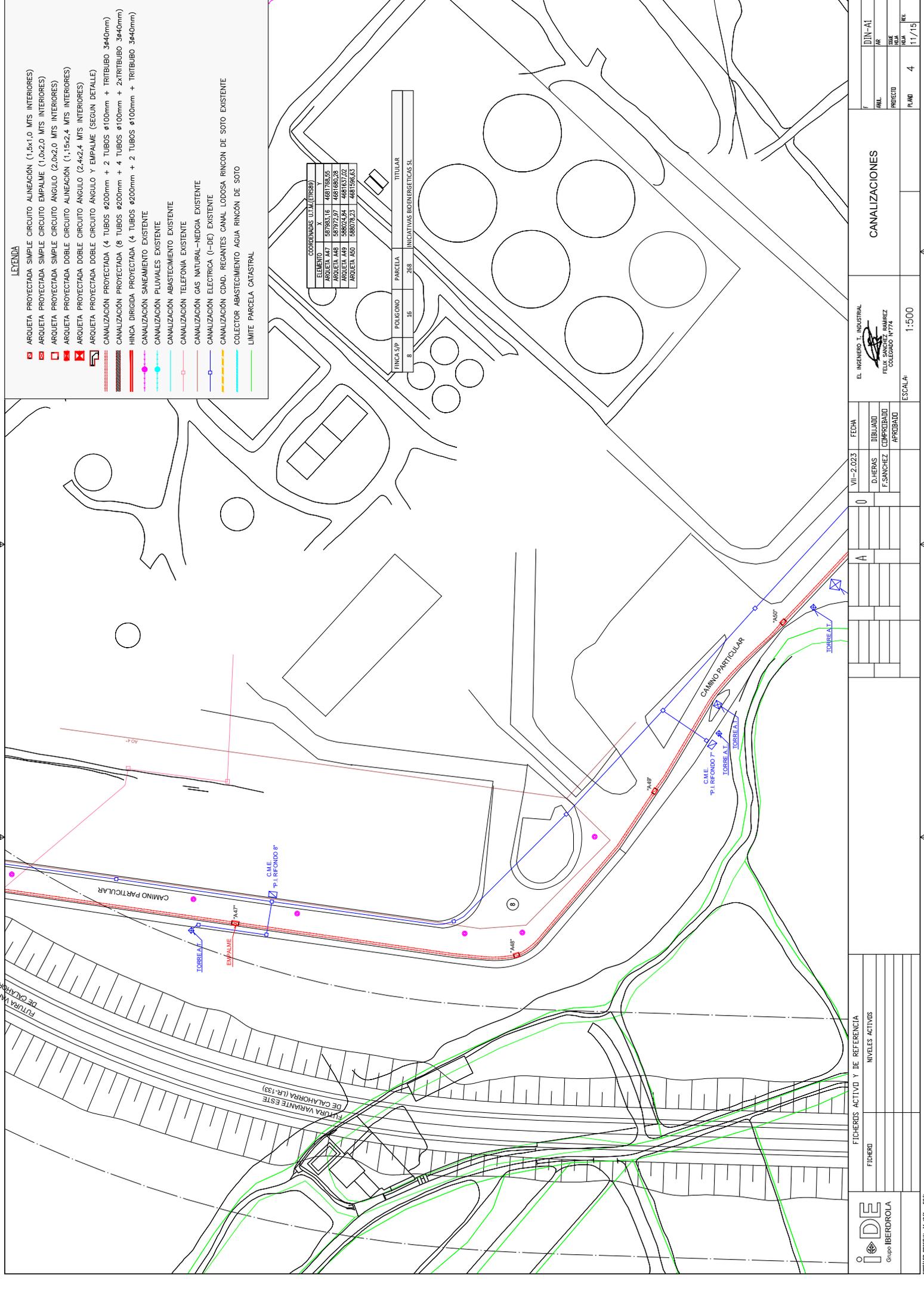


LEGENDA

- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO ALINEACION (1,5x1,0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO EMPALME (1,0x2,0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO ANGULO (2,0x2,0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ALINEACION (1,15x2,4 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ANGULO (2,4x2,4 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ANGULO Y EMPALME (SEGUN DETALLE)
- CANALIZACION PROYECTADA (4 TUBOS ø200mm + 2 TUBOS ø100mm + TRITUBO 3ø40mm)
- CANALIZACION PROYECTADA (8 TUBOS ø200mm + 4 TUBOS ø100mm + 2 TRITUBO 3ø40mm)
- HINCA DIRIGIDA PROYECTADA (4 TUBOS ø200mm + 2 TUBOS ø100mm + TRITUBO 3ø40mm)
- CANALIZACION SANEAMIENTO EXISTENTE
- CANALIZACION PLUVIALES EXISTENTE
- CANALIZACION ABASTECIMIENTO EXISTENTE
- CANALIZACION TELEFONIA EXISTENTE
- CANALIZACION GAS NATURAL-NEGUA EXISTENTE
- CANALIZACION ELECTRICA (I-DE) EXISTENTE
- CANALIZACION CDM, REGANTES CANAL LODOSA RINCON DE SOTO EXISTENTE
- COLECTOR ABASTECIMIENTO AGUA RINCON DE SOTO
- LIMITE PARCELA CATASTRAL

CORREEMENDAS U.T.M. (E989)			
ELEMENTO	X	Y	Z
ARQUETA A4	587985,16	4887765,45	
ARQUETA A4B	587972,97	4881880,28	
ARQUETA A4C	588024,84	4881637,02	
ARQUETA A50	588078,23	4881598,63	

HINCA S/P	POLIGONO	PARCELA	TITULAR
8	16	268	INICIATIVAS BIOTECNICAS SL

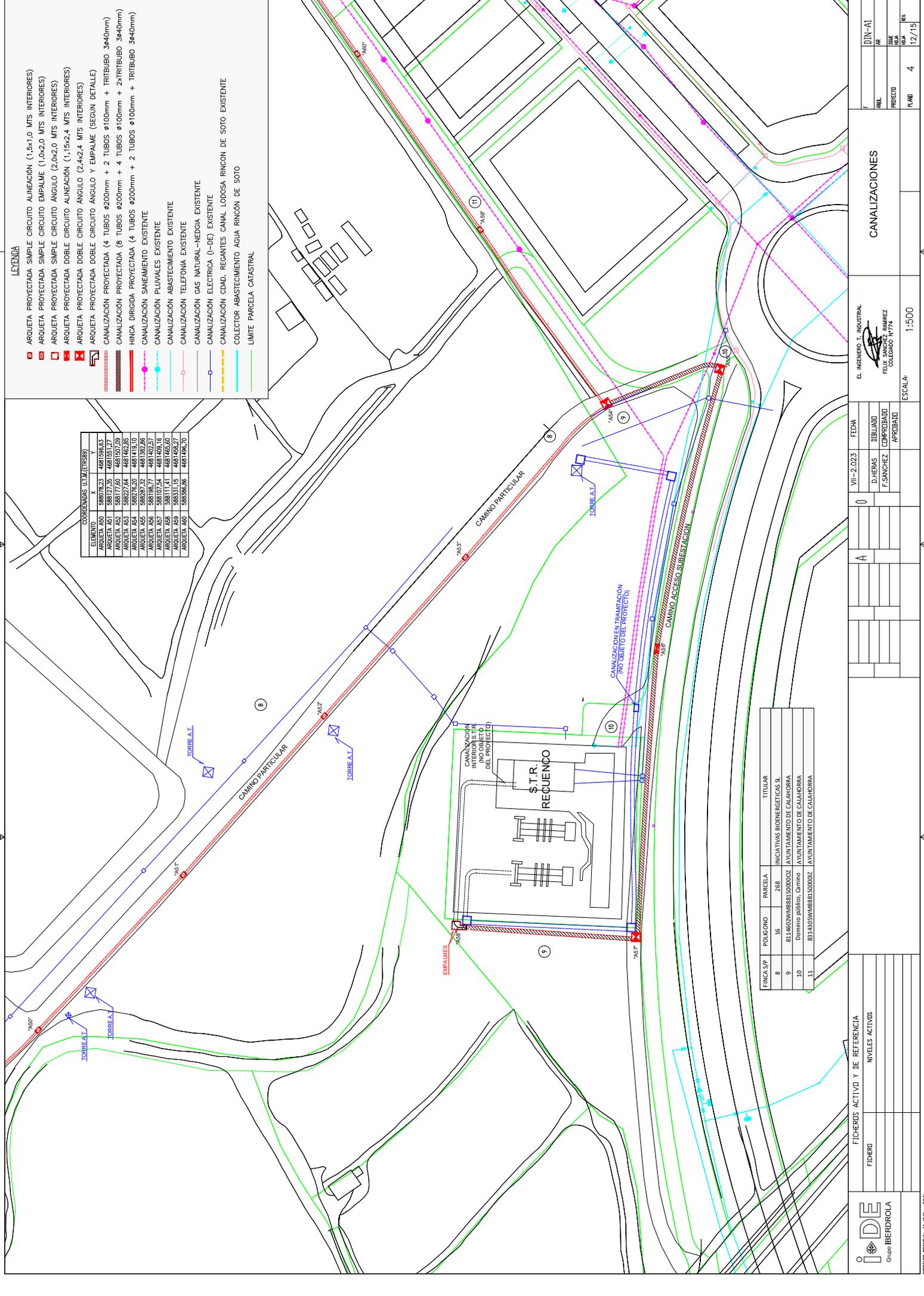


<b>CANALIZACIONES</b>	F	DIN-A1	FECHA	VII-2023	TITULAR	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL	ESCALA	1:500	FOLIO	4	REV.	11/15
	AVL	IR	DIBUJADO	D. HERAS	COMPROBADO	FELIX SANCHEZ RAMIREZ	PROYECTO	NUMO	4	REV		
						COLEGIO Nº774 						
FICHERO ACTIVO Y DE REFERENCIA NIVELES ACTIVOS FICHERO												
FERMATO ORIGINAL AL 84% x 34%												

LEGENDA

- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO ALINEACION (1,5x1,0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO EMPALME (1,0x2,0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO ANGULO (2,0x2,0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ALINEACION (1,15x2,4 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ANGULO (2,4x2,4 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ANGULO Y EMPALME (SEGUN DETALLE)
- CANALIZACION PROYECTADA (4 TUBOS ø200mm + 2 TUBOS ø100mm + 2TRIBUTUBO 3ø40mm)
- HINCA DIRIGIDA PROYECTADA (4 TUBOS ø200mm + 2 TUBOS ø100mm + 2TRIBUTUBO 3ø40mm)
- CANALIZACION SANEAMIENTO EXISTENTE
- CANALIZACION PLUVIALES EXISTENTE
- CANALIZACION ABASTECIMIENTO EXISTENTE
- CANALIZACION TELEFONIA EXISTENTE
- CANALIZACION GAS NATURAL-NEOGIA EXISTENTE
- CANALIZACION ELECTRICA (I-DE) EXISTENTE
- CANALIZACION CIDAD, REGANTES CANAL LODOSA RINCON DE SOTO EXISTENTE
- COLECTOR ABASTECIMIENTO AGUA RINCON DE SOTO
- LIMITE PARCELA CATASTRAL

ELEMENTO	X	Y	COORDENADAS U.T.M.(ETRS89)
ARQUETA 451	468176,63	468149,10	
ARQUETA 452	468177,60	468150,09	
ARQUETA 453	468227,64	468146,95	
ARQUETA 454	468276,20	468149,10	
ARQUETA 455	468287,32	468132,28	
ARQUETA 457	468107,24	468140,15	
ARQUETA 459	468331,15	468145,27	
ARQUETA 460	468386,26	468146,70	



FINCA/S/P	POLEONO	PARCELA	TITULAR
8	16	288	INICIATIVAS BIOMERGETICAS SL
9	81146202WMB88150000Z		AYUNTAMIENTO DE CALAHORRA
10			AYUNTAMIENTO DE CALAHORRA
11	83143050WMB88150000Z		AYUNTAMIENTO DE CALAHORRA

EL INGENIERO T. INDUSTRIAL  
  
 FELIX SANCHEZ RAMIREZ  
 COLEGADO N.º 774

PROYECTO: CANALIZACIONES

FECHA: VII-2.023

DIBUJADO: D.HERAS

COMPROBADO: F.SANCHEZ

APROBADO:

ESCALA: 1:500

PLANO: 4

REV: 12/15

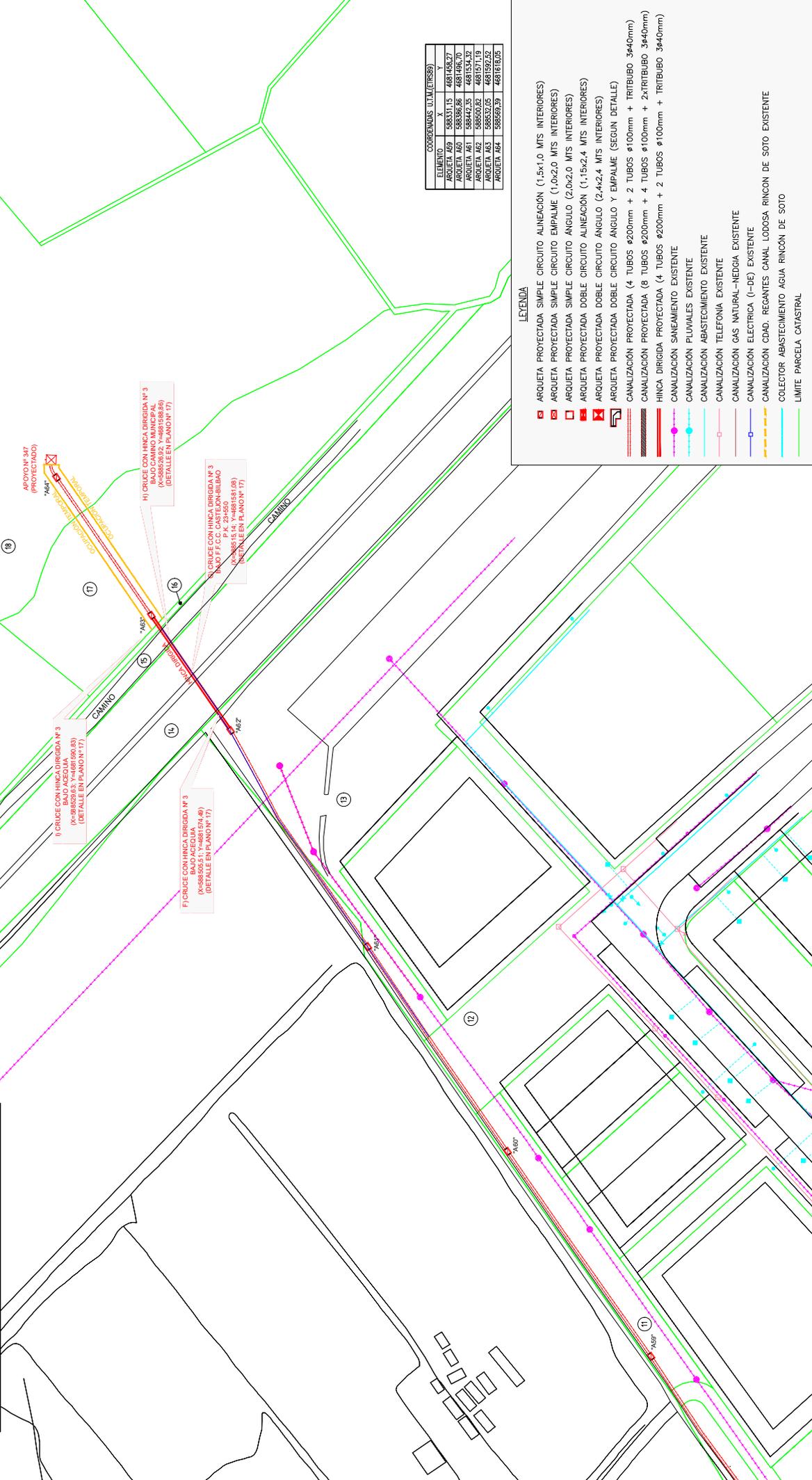
FICHERO ACTIVO Y DE REFERENCIA

FICHERO NIVELES ACTIVOS

IDE  
 Grupo IBERDROLA

FORMATO ORIGINAL: A1 841 x 594

FINCA/S/P	POLIGONO	PAQUETA	TITULAR
11	83143550M88150001Z		AYUNTAMIENTO DE CALAHORRA
12		Zona verde	AYUNTAMIENTO DE CALAHORRA
13	90108010M8891500000W		AYUNTAMIENTO DE CALAHORRA
14	15	9001	ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS
15	15	9049	AYUNTAMIENTO DE CALAHORRA
16	15	9038	CONFEDERACION HIDROGRAFICA EBRO NORO
17	15	48	DESCONOCIDO (MATERIA AGRICOLA SI*)
18	15	58	DESCONOCIDO (MATERIA AGRICOLA SI*)



ELEMENTO	X	Y
ARQUETA A59	588317,15	4681458,27
ARQUETA A60	588359,96	4681456,70
ARQUETA A61	588392,82	4681455,13
ARQUETA A62	588425,68	4681453,56
ARQUETA A63	588458,54	4681452,00
ARQUETA A64	588491,40	4681450,43

LEGENDA

- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO ALINEACION (1,5x1,0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO EMPALME (1,0x2,0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO ANGULO (2,0x2,0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ALINEACION (1,15x2,4 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ANGULO (2,4x2,4 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ANGULO Y EMPALME (SEGUN DETALLE)
- CANALIZACION PROYECTADA (4 TUBOS ø200mm + 2 TUBOS ø100mm + TRIBUTUBO 3ø40mm)
- CANALIZACION PROYECTADA (8 TUBOS ø200mm + 4 TUBOS ø100mm + 2TRIBUTUBO 3ø40mm)
- HINCA DIRIGIDA PROYECTADA (4 TUBOS ø200mm + 2 TUBOS ø100mm + TRIBUTUBO 3ø40mm)
- CANALIZACION SANEAMIENTO EXISTENTE
- CANALIZACION PLUVIALES EXISTENTE
- CANALIZACION ABASTECIMIENTO EXISTENTE
- CANALIZACION TELEFONIA EXISTENTE
- CANALIZACION GAS NATURAL-NESDISA EXISTENTE
- CANALIZACION ELECTRICA (I-DE) EXISTENTE
- CANALIZACION COAD. REGANTES CANAL LODOSA RINCON DE SOTO EXISTENTE
- COLECTOR ABASTECIMIENTO AGUA RINCON DE SOTO
- LIMITE PARCELA CATASTRAL

<b>CANALIZACIONES</b>		EL INGENIERO T. INDUSTRIAL <b>FELIX SANCHEZ RAMIREZ</b> COLEGADO Nº 774	FECHA VII-2.023	DIBUJADO D.HERAS	COMPROBADO F.SANCHEZ	APROBADO	ESCALA 1:500	FOLIO 4	INVENTARIO DIN-A1
		FICHERO ACTIVO Y DE REFERENCIA NIVELES ACTIVOS							REV. 13/15

FINCA/S/P	POLIGONO	PARCELA	TITULAR
201	14	5	MARIA MERCEDES BORDABILLA PEREZ
202	14	9008	AYUNTAMIENTO DE RINCON DE SOTO
203			AYUNTAMIENTO DE RINCON DE SOTO

J) PARALELISMO CON NUEVA  
CANALIZACION CON LR-115  
ENTRE LOS P.K. 45+946 Y 46+560

CANALIZACION CIUDAD. REGANTES CANAL LODOSA DE RINCON DE SOTO

CARRETERA LR-115

CARRETERA LR-115  
P.K. 45+946

CARRETERA LR-115

APOYO Nº 395  
(PROYECTADO)

ELEMENTO	X	Y
ARQUETA A65	593546.13	4675765.00
ARQUETA A66	593593.37	4675801.87
ARQUETA A67	593597.77	4675827.35
ARQUETA A68	593700.56	4675871.35
ARQUETA A69	593700.60	4675824.08
ARQUETA A70	593868.21	4675832.64

LEYENDA

- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO ALINEACION (1.5x1.0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO EMPALME (1.0x2.0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO ANGULO (2.0x2.0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ALINEACION (1.15x2.4 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ANGULO (2.4x2.4 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ANGULO Y EMPALME (SEGUN DETALLE)
- CANALIZACION PROYECTADA (4 TUBOS Ø200mm + 2 TUBOS Ø100mm + 1 TRIBUTUBO 3ø40mm)
- CANALIZACION PROYECTADA (8 TUBOS Ø200mm + 4 TUBOS Ø100mm + 2 TRIBUTUBO 3ø40mm)
- HINCA DIRIGIDA PROYECTADA (4 TUBOS Ø200mm + 2 TUBOS Ø100mm + TRIBUTUBO 3ø40mm)
- CANALIZACION SANEAMIENTO EXISTENTE
- CANALIZACION PLUVIALES EXISTENTE
- CANALIZACION ABASTECIMIENTO EXISTENTE
- CANALIZACION TELEFONIA EXISTENTE
- CANALIZACION GAS NATURAL-NEOSIA EXISTENTE
- CANALIZACION ELECTRICA (I-DE) EXISTENTE
- CANALIZACION CIUDAD. REGANTES CANAL LODOSA RINCON DE SOTO EXISTENTE
- COLECTOR ABASTECIMIENTO AGUA RINCON DE SOTO
- LIMITE PARCELA CATASTRAL

<b>CANALIZACIONES</b>		EL INGENIERO T. INDUSTRIAL  FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIO Nº 774		ESCALA: 1:500		PLANO 4		RINCON DE SOTO	
		FECHA: VII-2.023		DIBUJADO: D. HERAS		COMPROBADO: F. SANCHEZ		APROBADO:	
FICHERO ACTIVO Y DE REFERENCIA		NIVELES ACTIVOS		FICHERO		FICHERO		FICHERO	
		FICHERO		FICHERO		FICHERO		FICHERO	

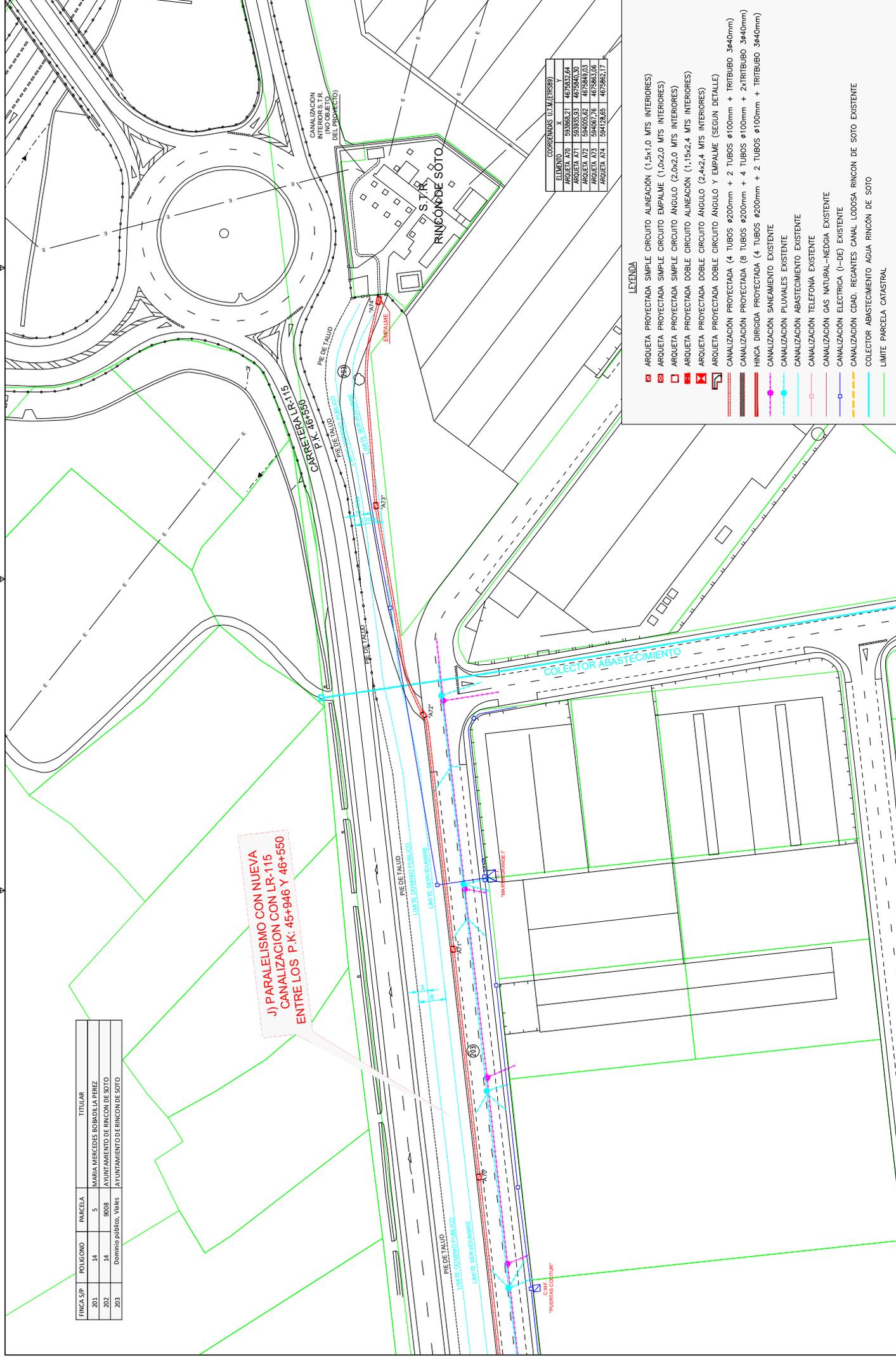
FINCA/S/F	POLICONO	PARCELA	TITULAR
201	14	5	MARIA MERCEDES BOBADILLA PEREZ
202	14	9008	AYUNTAMIENTO DE RINCON DE SOTO
203			AYUNTAMIENTO DE RINCON DE SOTO

**J) PARALELISMO CON NUEVA  
CANALIZACION CON LR-115  
ENTRE LOS P.K. 45+946 Y 46+550**

ELEMENTO	X	Y
ARQUETA A70	593968,21	467952,64
ARQUETA A71	593935,93	4679540,30
ARQUETA A72	594006,62	4679549,03
ARQUETA A73	594007,76	4679563,08
ARQUETA A74	594193,02	4679621,17

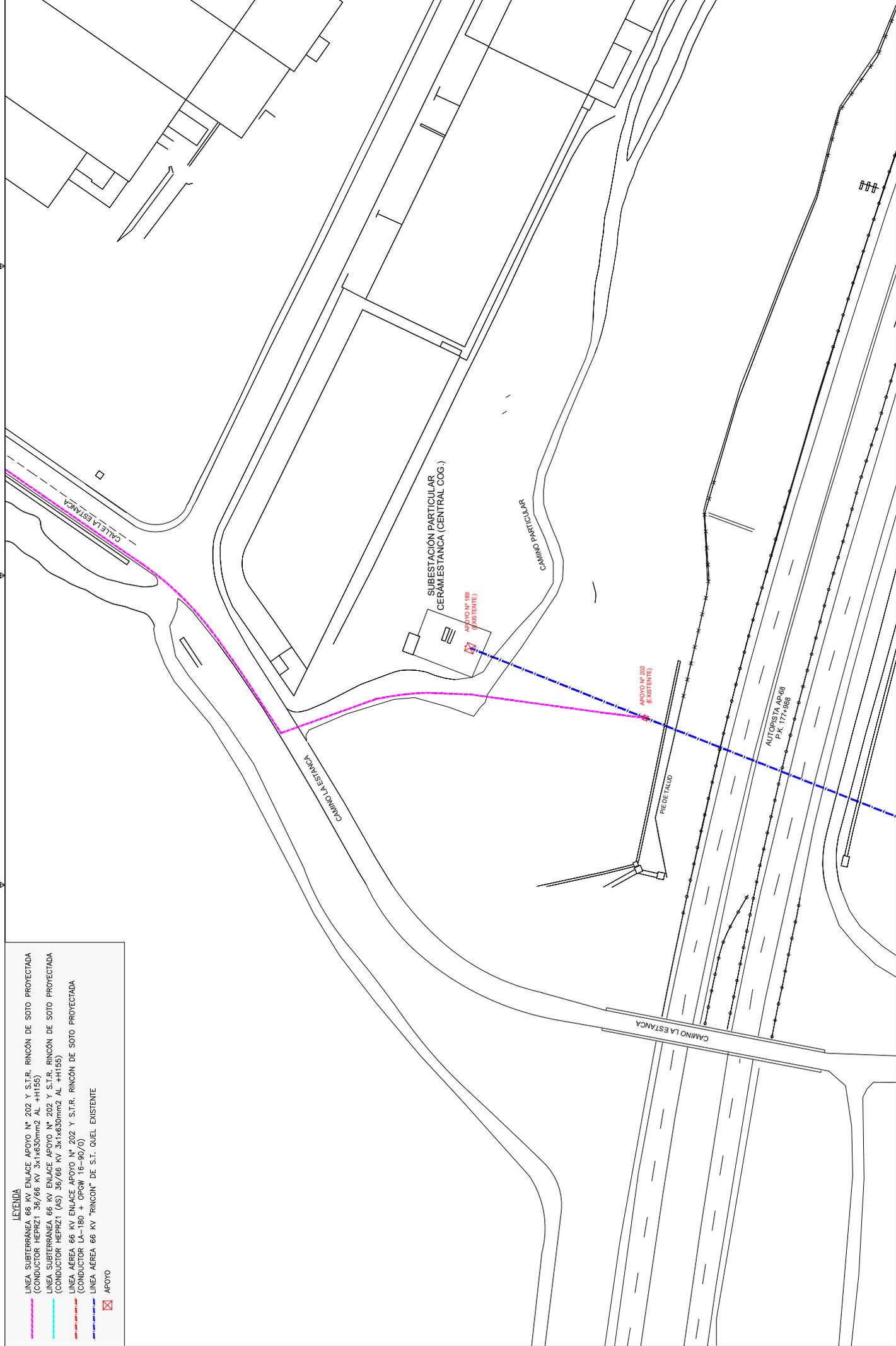
**LEGENDA**

- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO ALINEACION (1.5x1.0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO EMPALME (1.0x2.0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA SIMPLE CIRCUITO ANGULO (2.0x2.0 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ALINEACION (1.15x2.4 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ANGULO (2.4x2.4 MTS INTERIORES)
- ARQUETA PROYECTADA DOBLE CIRCUITO ANGULO Y EMPALME (SEGUN DETALLE)
- CANALIZACION PROYECTADA (4 TUBOS ø200mm + 2 TUBOS ø100mm + TRITUBO 3ø40mm)
- CANALIZACION PROYECTADA (8 TUBOS ø200mm + 4 TUBOS ø100mm + 2TRITUBO 3ø40mm)
- HINCA DIRIGIDA PROYECTADA (4 TUBOS ø200mm + 2 TUBOS ø100mm + TRITUBO 3ø40mm)
- CANALIZACION SANEAMIENTO EXISTENTE
- CANALIZACION PLUVIALES EXISTENTE
- CANALIZACION ABASTECIMIENTO EXISTENTE
- CANALIZACION TELEFONIA EXISTENTE
- CANALIZACION GAS NATURAL-NESDIS EXISTENTE
- CANALIZACION ELECTRICA (I-DE) EXISTENTE
- CANALIZACION COAD. REGANTES CANAL LODOSA RINCON DE SOTO EXISTENTE
- COLECTOR ABASTECIMIENTO AGUA RINCON DE SOTO
- LIMITE PARCELA CATASTRAL

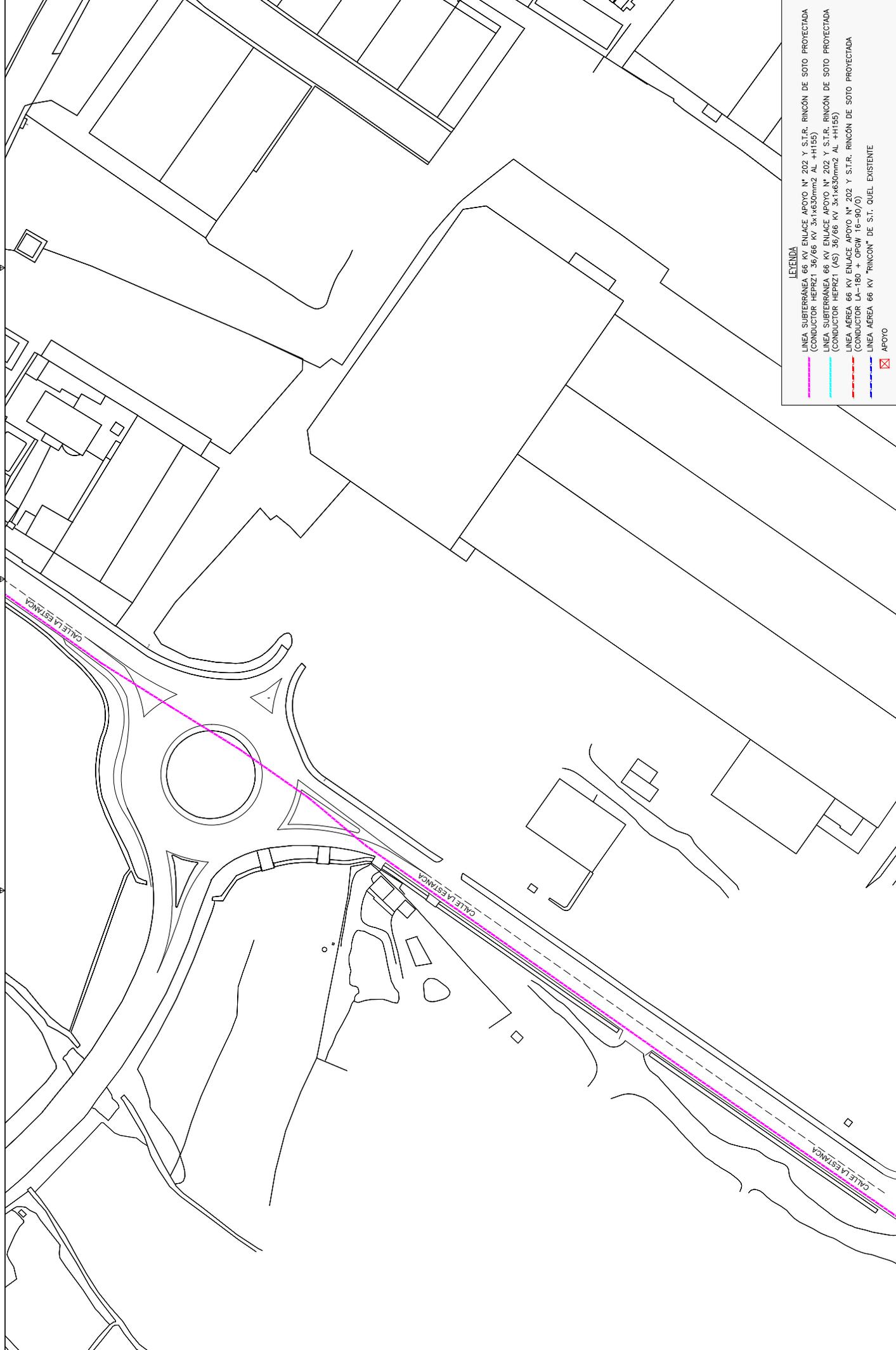


EL INGENIERO T. INDUSTRIAL <b>FELIX SANCHEZ RAMIREZ</b> COLEGADO N.º 774		ESCALA: 1:500	R.º 4	F.º 15/15
CANALIZACIONES				
DIN-A1	F.º	R.º	F.º	R.º
A1	1	1	1	1
PROYECTO	R.º	F.º	R.º	F.º
CANALIZACIONES	1	1	1	1
DIBUJADO	D.HERAS	COMPROBADO		
APROBADO	F.SANCHEZ	APROBADO		
VIT-2.023	0	A	4	4
FICHERO ACTIVO Y DE REFERENCIA				
FICHERO		NIVELES ACTIVOS		
iDE				
Grupo IBERDROLA				

- LEYENDA**
- LINEA SUBTERRÁNEA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R., RINCÓN DE SOTO PROYECTADA  
(CONDUCTOR HEPRZ1 36/66 KV 3x1x630mm<sup>2</sup> AL +H155)
  - LINEA SUBTERRÁNEA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R., RINCÓN DE SOTO PROYECTADA  
(CONDUCTOR HEPRZ1 (AS) 36/66 KV 3x1x630mm<sup>2</sup> AL +H155)
  - LINEA AÉREA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R., RINCÓN DE SOTO PROYECTADA  
(CONDUCTOR LA-180 + OPSW 16-90/0)
  - LINEA AÉREA 66 KV "RINCÓN" DE S.T. QUEL EXISTENTE
  - ☒ APOYO



FICHERO ACTIVO Y DE REFERENCIA FICHERO: NIVELES ACTIVOS		EL INGENIERO T. INDUSTRIAL FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGADO N° 1774		ESCALA: 1:500	TRAZADO DE LINEA DE 66 KV PLAN: 5 REV: 1/15
		FECHA: VII-2-2023	DIBUJADO: D. HERAS COMPROBADO: F. SANCHEZ	APROBADO:	

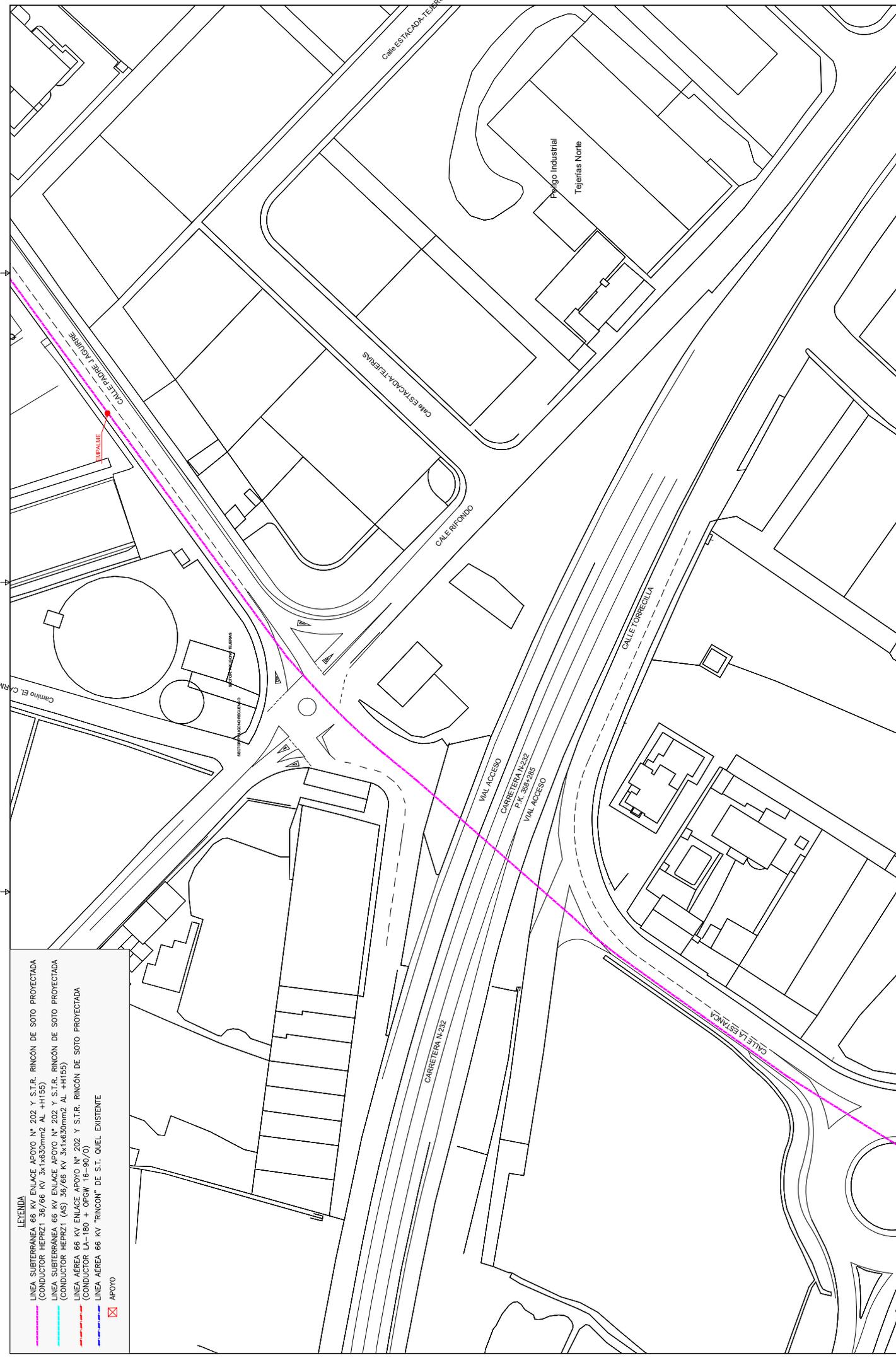


**LEYENDA**

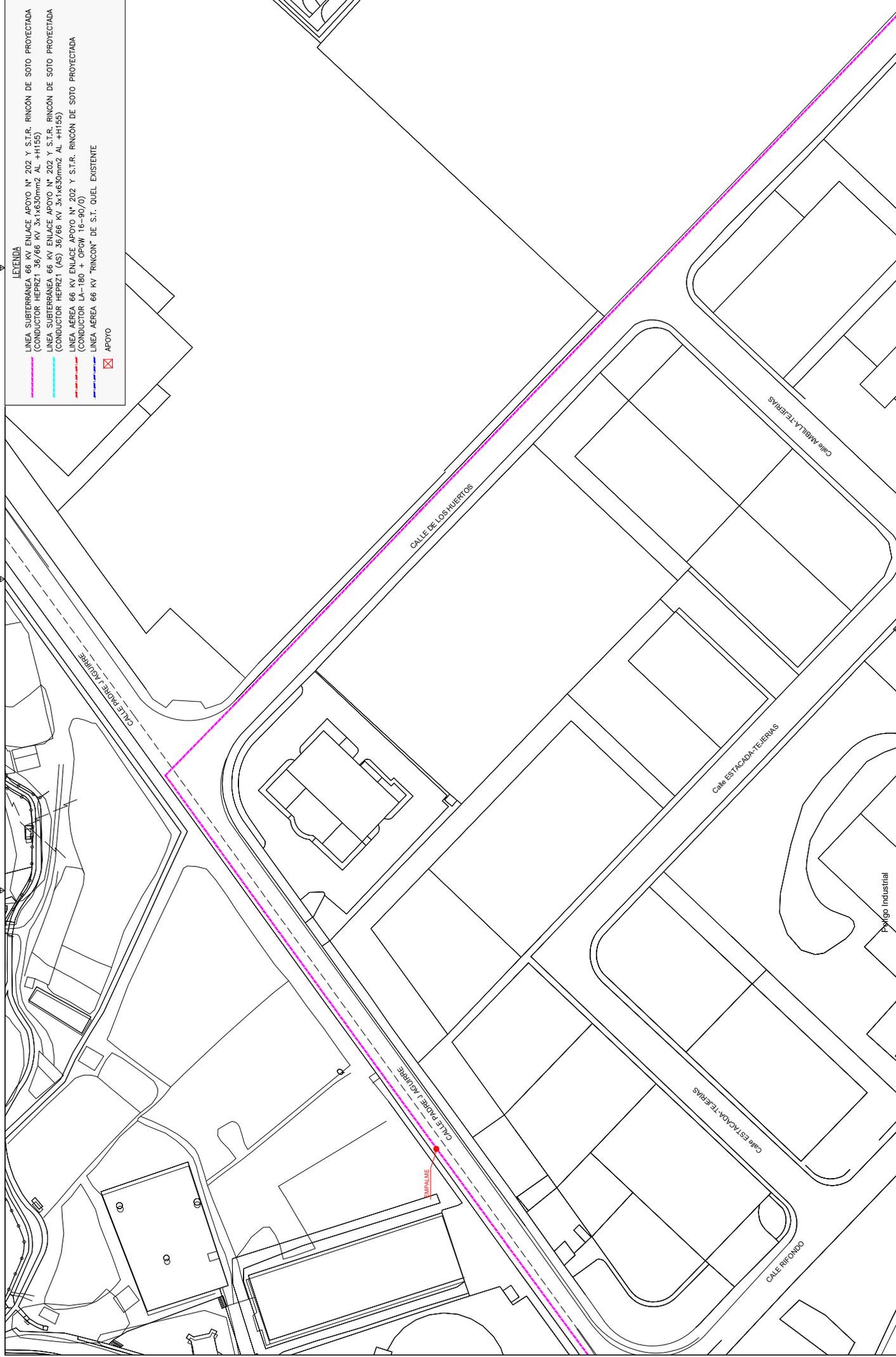
- LINEA SUBTERRÁNEA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA (CONDUCTOR HEPRZ1 36/66 KV 3x1x630mm<sup>2</sup> AL +H155)
- LINEA SUBTERRÁNEA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA (CONDUCTOR HEPRZ1 (AS) 36/66 KV 3x1x630mm<sup>2</sup> AL +H155)
- LINEA AÉREA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA (CONDUCTOR LA-180 + OFGW 16-90/0)
- LINEA AÉREA 66 KV "RINCÓN" DE S.T. QUEL EXISTENTE
- ☒ APOYO

	FICHERO ACTIVO Y DE REFERENCIA		FECHA		PROYECTO		RUMO		REV.	
	FICHERO		VII-2023		A		5		2/15	
NIVELES ACTIVOS		DIBUJADO		ELABORADO		TRAZADO DE LÍNEA DE 66 KV		ESCALA:		
		D. HERRAS		F. SANCHEZ		EL INGENIERO T. INDUSTRIAL		1:500		
		F. SANCHEZ		APROBADO		FELIX SANCHEZ RAMIREZ				
						COLEGADO N° 7774				

- LEYENDA**
- LINEA SUBTERRÁNEA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA  
(CONDUCTOR HEPRZ1 36/66 KV 3x1x630mm<sup>2</sup> AL +H155)
  - LINEA SUBTERRÁNEA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA  
(CONDUCTOR HEPRZ1 (AS) 36/66 KV 3x1x630mm<sup>2</sup> AL +H155)
  - LINEA AÉREA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA  
(CONDUCTOR LA-180 + OPSW 16-90/0)
  - LINEA AÉREA 66 KV "RINCÓN" DE S.T. QUEL EXISTENTE
  - APOYO



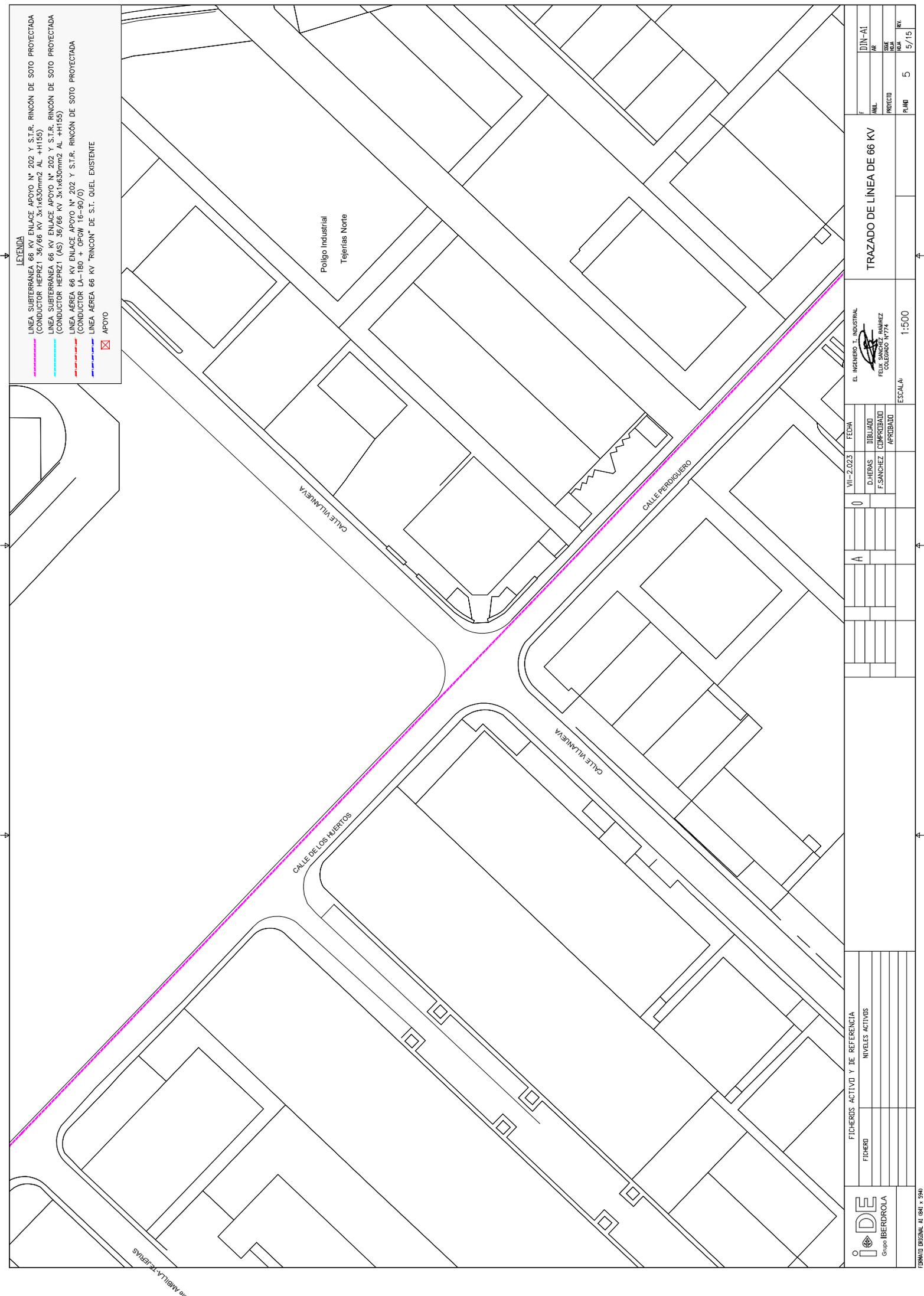
<b>TRAZADO DE LÍNEA DE 66 KV</b>		EL INGENIERO T. INDUSTRIAL <b>FELIX SANCHEZ RAMIREZ</b> COLEGIO N° 774	ESCALA: 1:500	RUMO 5	REV 3/15
DIN-A1	F	PROYECTO	FECHA	DIBUJADO	APROBADO
A	0	VII-2023	D. HERNANDEZ	F. SANCHEZ	F. SANCHEZ
FICHERO		FICHERO ACTIVO Y DE REFERENCIA		NIVELES ACTIVOS	
<b>IDE</b> Grupo IBERDROLA					



**LEYENDA**

	LÍNEA SUBTERRÁNEA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA (CONDUCTOR HEPRZT 36/66 KV 3x1x630mm2 AL +H155)
	LÍNEA SUBTERRÁNEA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA (CONDUCTOR HEPRZT (AS) 36/66 KV 3x1x630mm2 AL +H155)
	LÍNEA AÉREA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA (CONDUCTOR LA-180 + OFGW 16-90/0)
	LÍNEA AÉREA 66 KV "RINCÓN" DE S.T. QUEL EXISTENTE
	APOYO

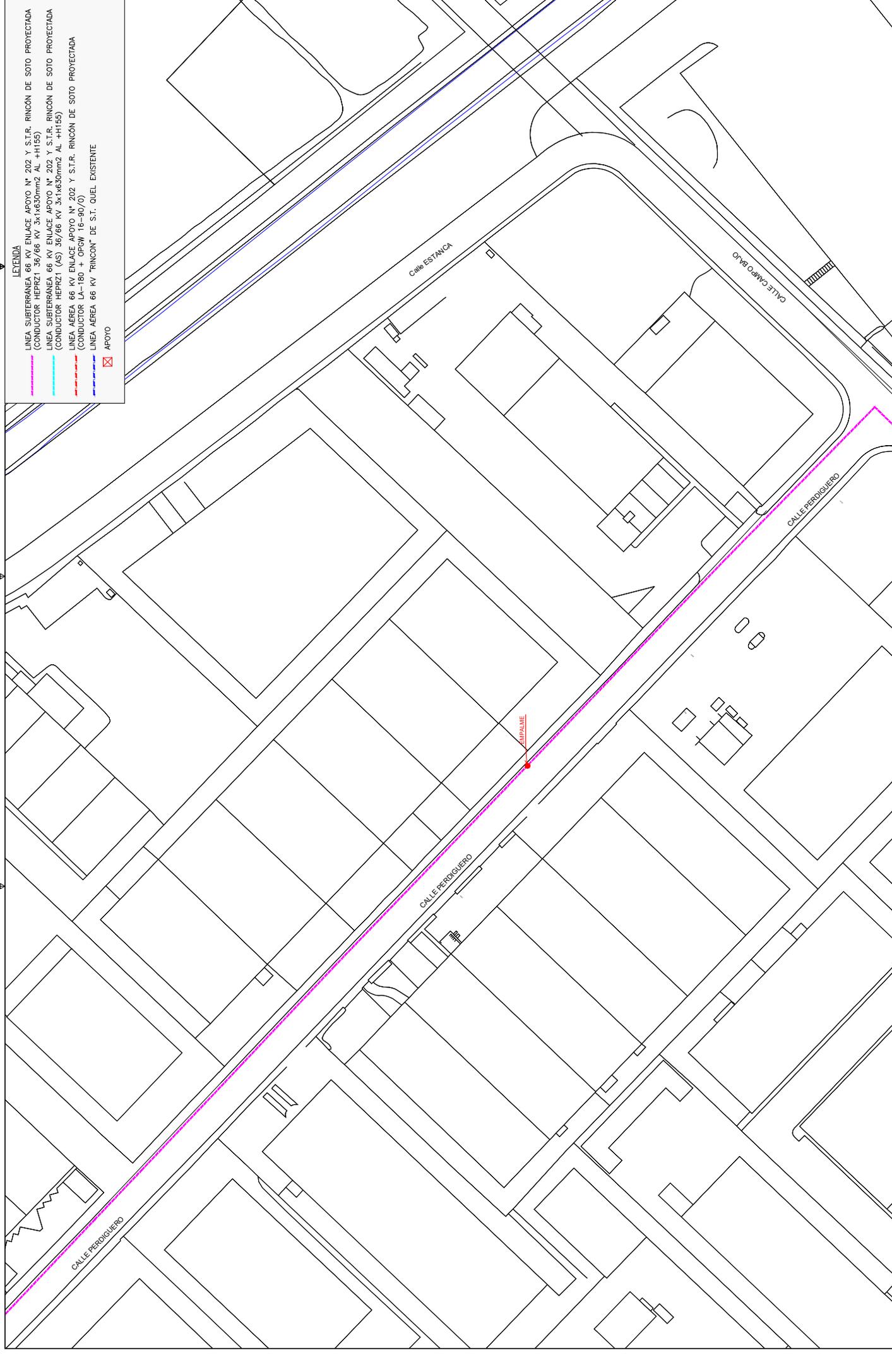
	FICHERO ACTIVO Y DE REFERENCIA		FICHERO		NIVELES ACTIVOS	
EL INGENIERO T. INDUSTRIAL  FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGADO N° 7774		VI-2023 D. HERAS F. SANCHEZ	FECHA DIBUJADO COMPROBADO	ESCALA 1:500	TRAZADO DE LÍNEA DE 66 KV	DIN-A1 F. ANL. PROYECTO RUMO 5 REV. 4/15



LEGENDA

- LINEA SUBTERRANEA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA  
(CONDUCTOR HEPRZT 36/66 KV 3x1x630mm2 AL +H195)
- LINEA SUBTERRANEA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA  
(CONDUCTOR HEPRZT (AS) 36/66 KV 3x1x630mm2 AL +H195)
- LINEA AEREA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA  
(CONDUCTOR LA-180 + OFGW 16-90/0)
- LINEA AEREA 66 KV "RINCÓN DE S.T. QUEL EXISTENTE"
- APYO

<b>TRAZADO DE LÍNEA DE 66 KV</b>		ESCALA: 1:500	
		RUMO 5      REV 5/15	
EL INGENIERO T. INDUSTRIAL <b>FELIX SANCHEZ RAMIREZ</b> COLEGADO N° 7774		FECHA VI-2023	
D. HEFAS      DIBUJADO F. SANCHEZ      COMPROBADO		APROBADO	
FICHERO ACTIVO Y DE REFERENCIA NIVELES ACTIVOS		FICHERO	
		FERMATO ORIGINAL AL 841 x 549	

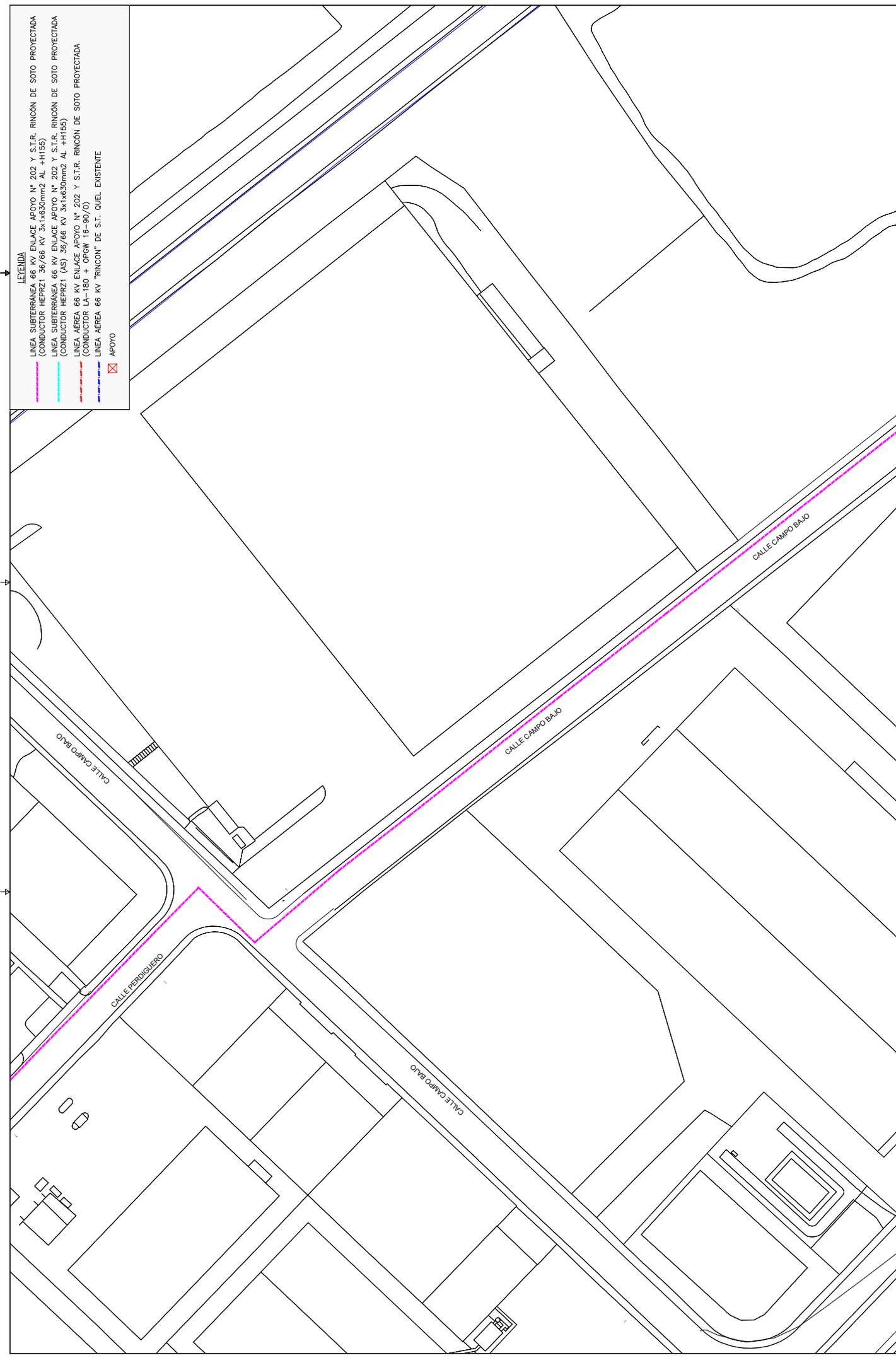


**LEYENDA**

<span style="color: magenta;">—</span>	LÍNEA SUBTERRÁNEA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA (CONDUCTOR HEPRZT 36/66 KV 3x1x630mm <sup>2</sup> AL +H155)
<span style="color: cyan;">—</span>	LÍNEA SUBTERRÁNEA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA (CONDUCTOR HEPRZT (AS) 36/66 KV 3x1x630mm <sup>2</sup> AL +H155)
<span style="color: red;">—</span>	LÍNEA AÉREA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA (CONDUCTOR LA-180 + OFGW 16-90/0)
<span style="color: blue;">—</span>	LÍNEA AÉREA 66 KV "RINCÓN" DE S.T. QUEL EXISTENTE
<span style="color: red;">⊠</span>	APOYO

<b>TRAZADO DE LÍNEA DE 66 KV</b>		EL INGENIERO T. INDUSTRIAL <b>FELIX SANCHEZ RAMIREZ</b> COLEGADO N° 7774	FECHA VI-2023	DIBUJADO D. HERAS	COMPROBADO F. SANCHEZ	APROBADO	ESCALA 1:500	RUMO 5	REV. 6/15
FICHERIS ACTIVO Y DE REFERENCIA		FICHERO		NIVELES ACTIVOS		FICHERO		NIVELES ACTIVOS	
<b>IDE</b> Grupo IBERDROLA									

FORMATO ORIGINAL: A1 (841 x 594)

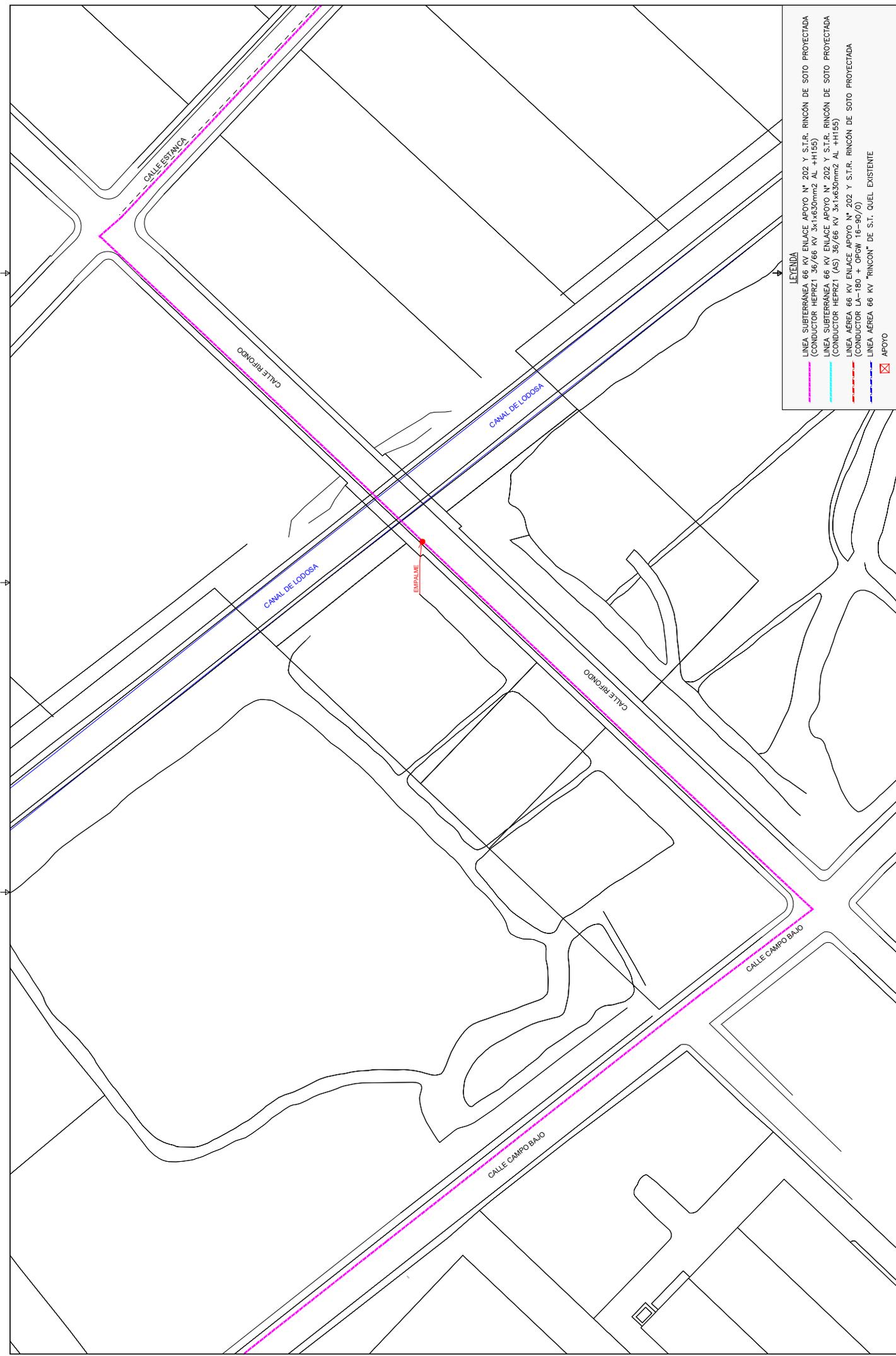


LEYENDA

- LINEA SUBTERRANEA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA  
(CONDUCTOR HEPRZT 36/66 KV 3x1x630mm2 AL +H155)
- LINEA SUBTERRANEA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA  
(CONDUCTOR HEPRZT (AS) 36/66 KV 3x1x630mm2 AL +H155)
- LINEA AÉREA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA  
(CONDUCTOR LA-180 + OFGW 16-90/0)
- LINEA AÉREA 66 KV "RINCÓN" DE S.T. QUEL EXISTENTE
- APoyo

EL INGENIERO T. INDUSTRIAL  FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIO N° 774		TRAZADO DE LINEA DE 66 KV		DIN-A1
		ESCALA: 1:500	RUMO 5	REV. 7/15
FICHERO ACTIVO Y DE REFERENCIA NIVELES ACTIVOS	FICHERO	FECHA VI-2-2023	DIBUJADO D. HERAS	APROBADO F. SANCHEZ
		A	0	0



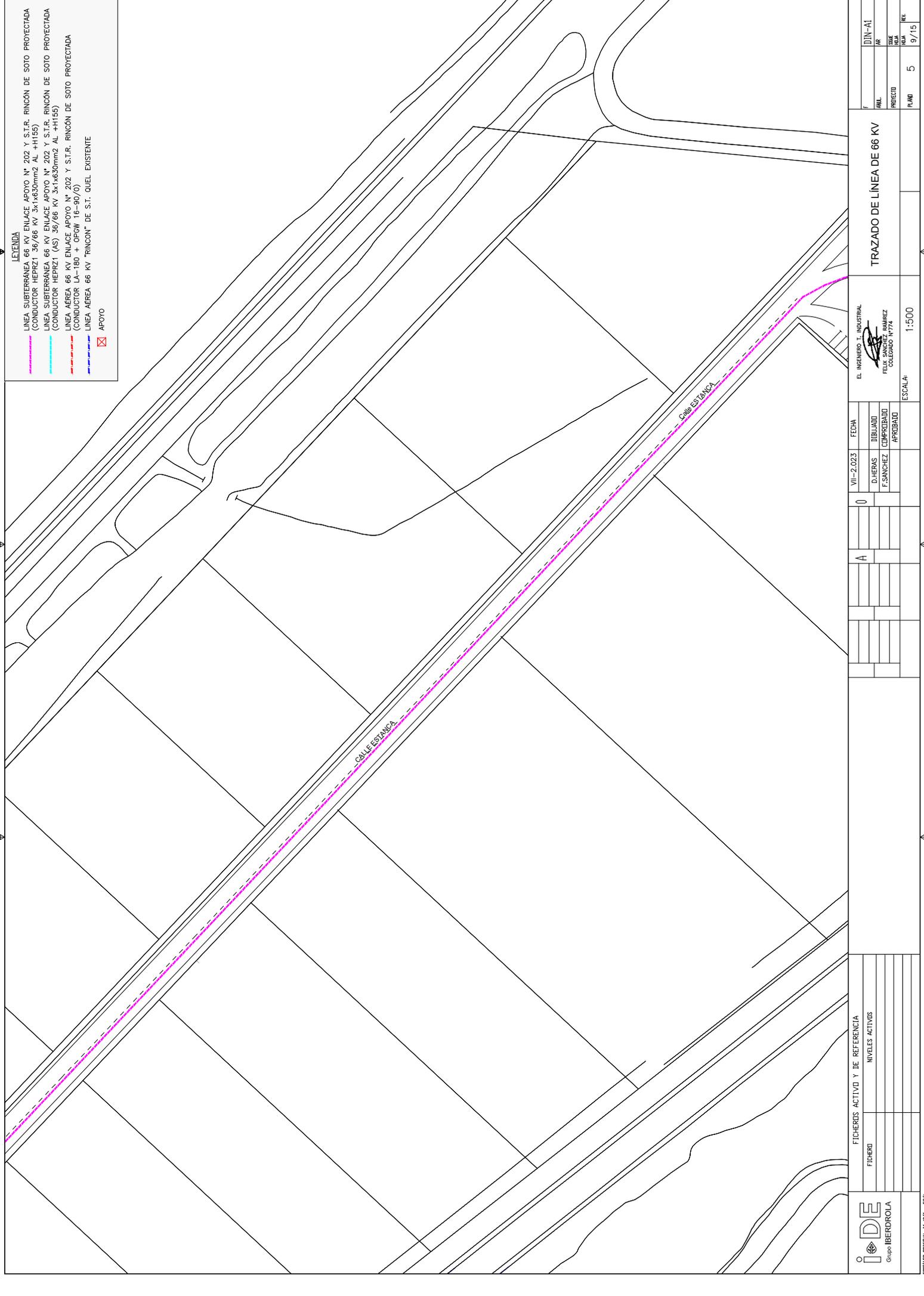


**LEYENDA**

- LINEA SUBTERRANEA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA (CONDUCTOR HEPEZI 36/66 KV 3x1x630mm<sup>2</sup> AL +H155)
- LINEA SUBTERRANEA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA (CONDUCTOR HEPEZI (AS) 36/66 KV 3x1x630mm<sup>2</sup> AL +H155)
- LINEA AEREA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA (CONDUCTOR LA-180 + OPGW 16-90/0)
- LINEA AEREA 66 KV "RINCÓN" DE S.T. QUEL EXISTENTE
- ☒ APOYO

<b>TRAZADO DE LÍNEA DE 66 KV</b>		ESCALA: 1:500	
		EL INGENIERO T. INDUSTRIAL FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGADO N° 774	
F	DIN-A1		
ANL	AR		
PROYECTO	REVISADO		
RUMO	HORA		
5	8/15		
FICHERO ACTIVO Y DE REFERENCIA NIVELES ACTIVOS			
FICHERO			
FECHA: VII-2023			
DIBUJADO: D. HERRAS			
COMPROBADO: F. SANCHEZ			
APROBADO:			

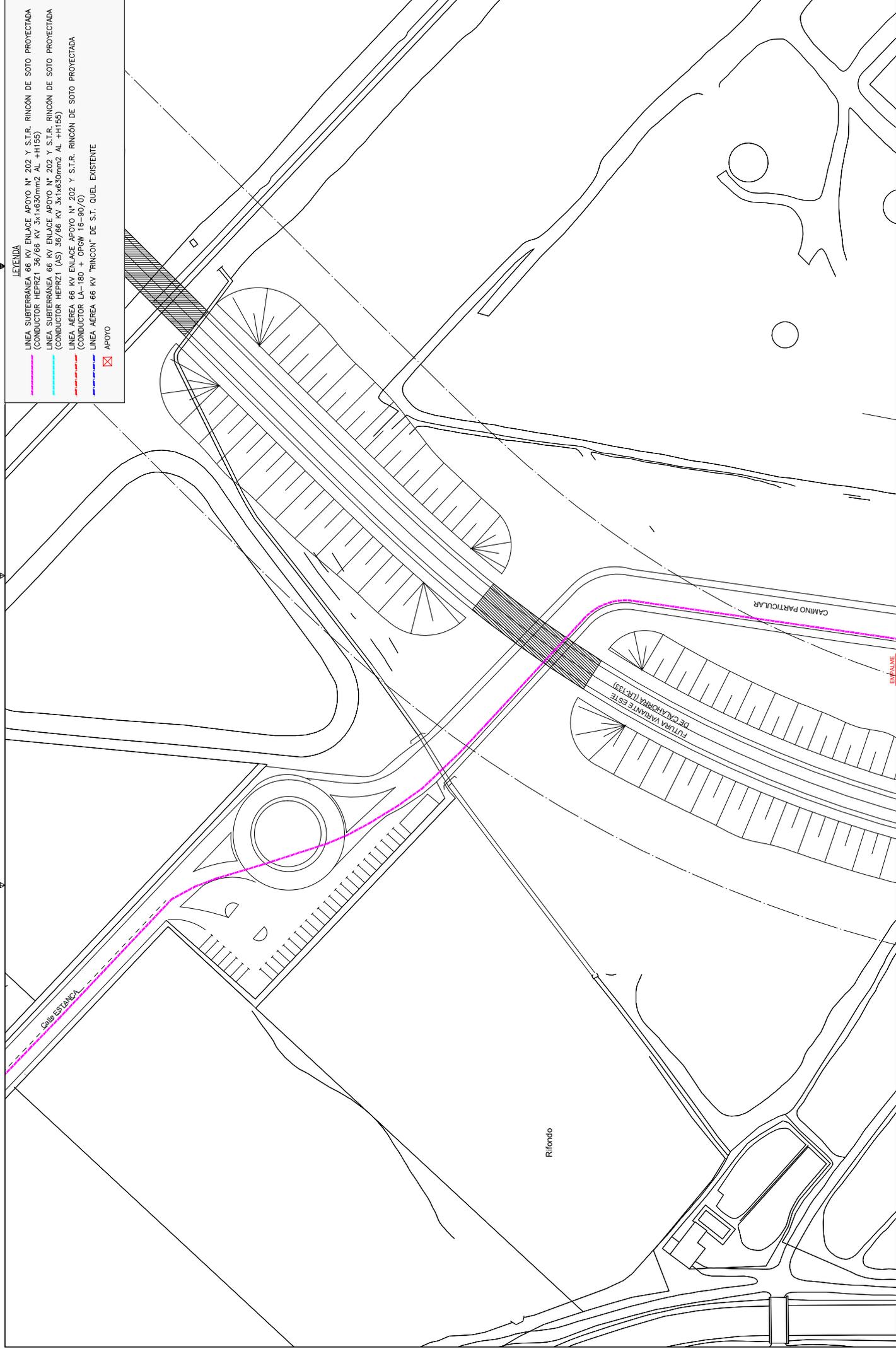




LEGENDA

- LINEA SUBTERRANEA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA  
(CONDUCTOR HEPRZT 36/66 KV 3x1x630mm2 AL +H155)
- LINEA SUBTERRANEA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA  
(CONDUCTOR HEPRZT (AS) 36/66 KV 3x1x630mm2 AL +H155)
- LINEA AÉREA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA  
(CONDUCTOR LA-180 + OFGW 16-90/0)
- LINEA AÉREA 66 KV "RINCÓN" DE S.T. QUEL EXISTENTE
- APoyo

 <p><b>IBERDROLA</b> Grupo</p>	<p>FICHERIS ACTIVO Y DE REFERENCIA</p> <p>FICHERO</p>		<p>NIVELES ACTIVOS</p>		<p>ESCALA:</p> <p>1:500</p>	<p>TRAZADO DE LÍNEA DE 66 KV</p>		<p>FOLIO</p> <p>5</p>	<p>FECHA</p> <p>9/15</p>
	<p>EL INGENIERO T. INDUSTRIAL</p> <p>FELIX SANCHEZ RAMIREZ</p> <p>COLEGADO N° 7774</p>		<p>VI-2023</p>	<p>FECHA</p>		<p>DIBUJADO</p> <p>F. SANCHEZ</p>	<p>COMPROBADO</p>	<p>APROBADO</p>	<p>PROYECTO</p> <p>RUMO</p>

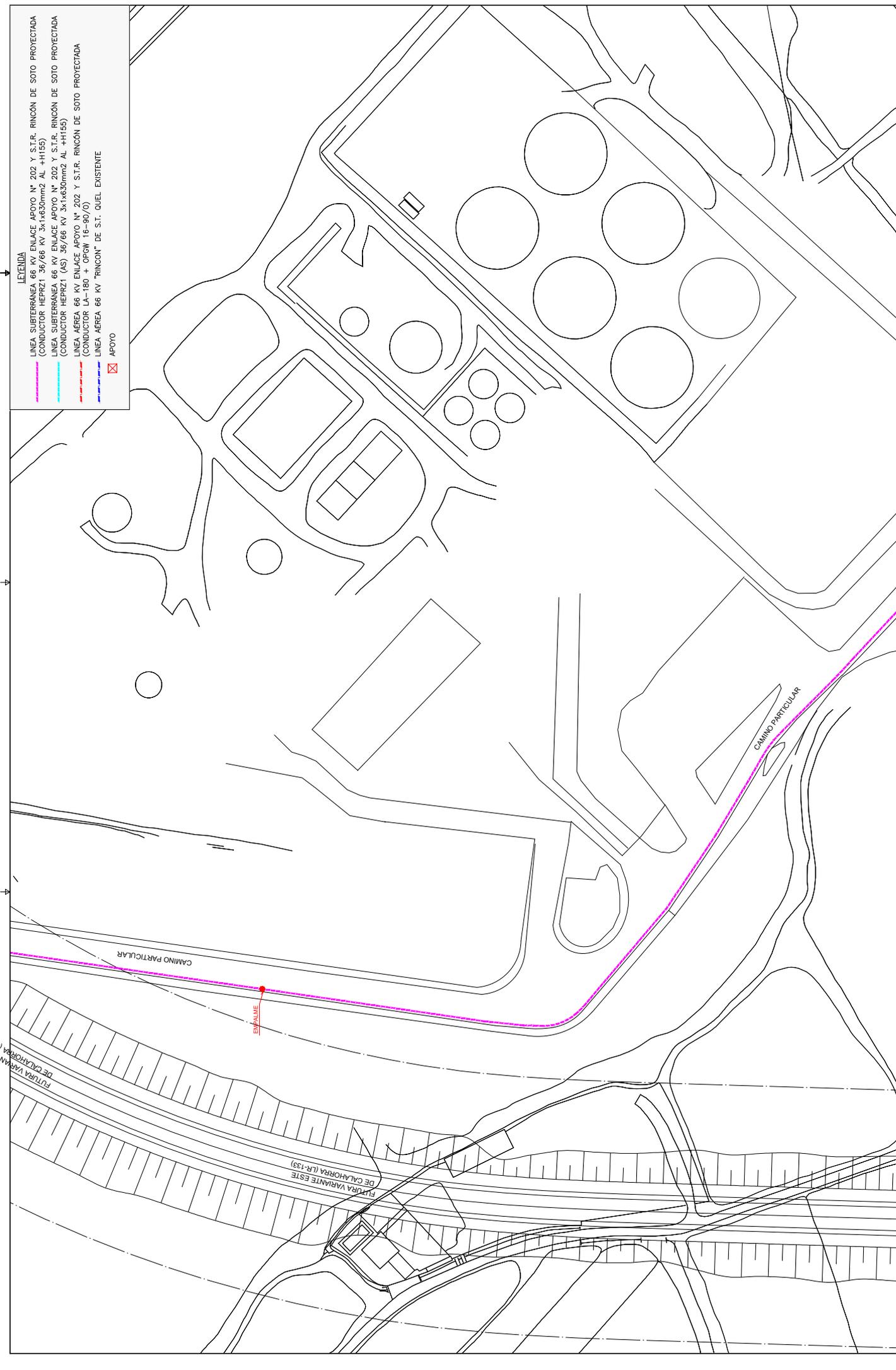


LEYENDA

- LINEA SUBTERRANEA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA  
(CONDUCTOR HEPRZ1 36/66 KV 3x1x630mm2 AL +H155)
- LINEA SUBTERRANEA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA  
(CONDUCTOR HEPRZ1 (AS) 36/66 KV 3x1x630mm2 AL +H155)
- LINEA AÉREA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA  
(CONDUCTOR LA-180 + OFGW 16-90/0)
- LINEA AÉREA 66 KV "RINCÓN" DE S.T. QUEL EXISTENTE
- APOYO

<b>TRAZADO DE LÍNEA DE 66 KV</b>		EL INGENIERO T. INDUSTRIAL  FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIO N° 774		ESCALA: 1:500	
		FICHERO ACTIVO Y DE REFERENCIA NIVELES ACTIVOS	FICHERO		FICHERO
A	0	VII-2023	FECHA	DIN-A1	
D.HERAS T.SANCHEZ		DIBUJADO COMPROBADO	APROBADO	FOLIO	REVISIÓN
5		5		10/15	REV.



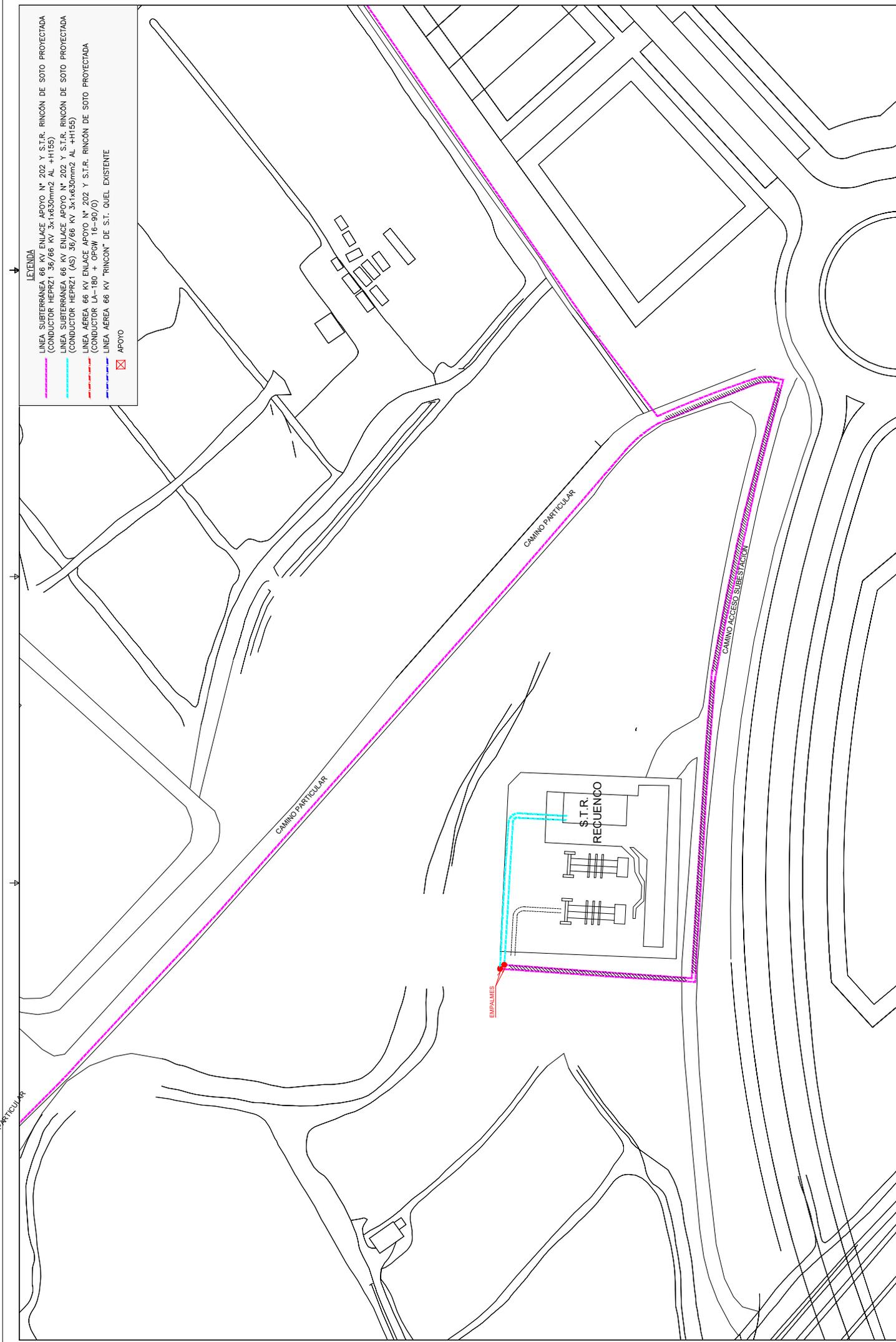


LEYENDA

- LINEA SUBTERRANEA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA (CONDUCTOR HEPRZ1 36/66 KV 3x1x630mm2 AL +H195)
- LINEA SUBTERRANEA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA (CONDUCTOR HEPRZ1 (AS) 36/66 KV 3x1x630mm2 AL +H195)
- LINEA AÉREA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA (CONDUCTOR LA-180 + OFGW 16-90/0)
- LINEA AÉREA 66 KV "RINCÓN" DE S.T. QUEL EXISTENTE
- APOYO

EL INGENIERO T. INDUSTRIAL  FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIO Nº 774		FECHA		VI-2.023		ESCALA: 1:500	
		DIBUJADO		D. HEPAS			
TRAZADO DE LÍNEA DE 66 KV		APROBADO		F. SANCHEZ		RUMO 5	
		PROYECTO		REV.			
DIN-A1		REV.		11/15			

	FICHERIS ACTIVO Y DE REFERENCIA FICHERO NIVELES ACTIVOS
--	--



**LEYENDA**

LINEA SUBTERRANEA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA  
(CONDUCTOR HEPRZT 36/66 KV 3x1x630mm2 AL +H155)

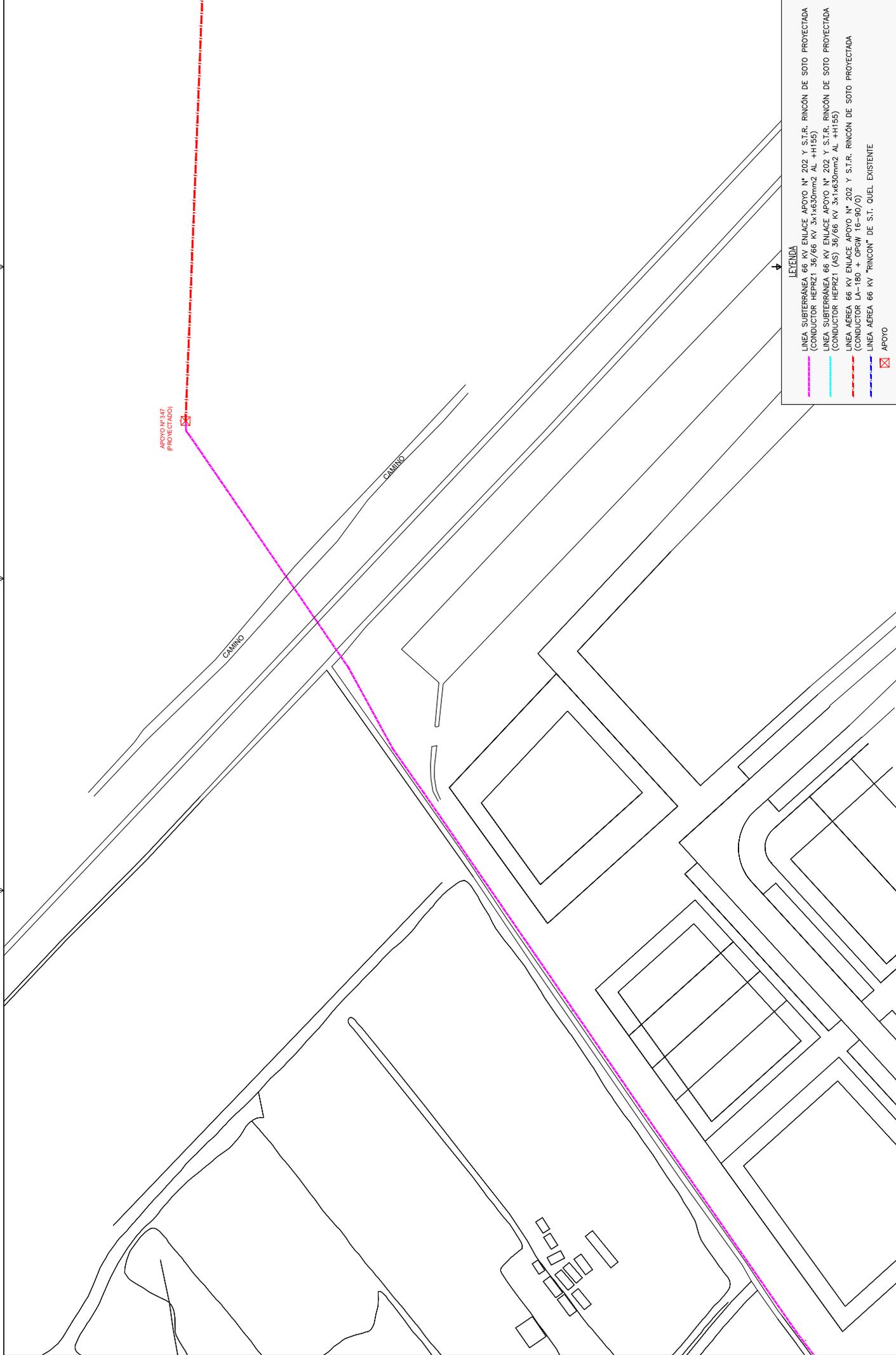
LINEA SUBTERRANEA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA  
(CONDUCTOR HEPRZT 36/66 KV 3x1x630mm2 AL +H155)

LINEA AÉREA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA  
(CONDUCTOR LA-180 + OFGW 16-90/0)

LINEA AÉREA 66 KV "RINCÓN" DE S.T. QUEL EXISTENTE

APoyo

<p><b>IBERDROLA</b> Grupo IBERDROLA</p>		<p>FICHERO ACTIVO Y DE REFERENCIA</p> <p>FICHERO NIVELES ACTIVOS</p>		<p>VI-2023</p> <p>D.HERAS F.SANCHEZ</p>		<p>FECHA</p> <p>DIBUJADO COMPROBADO</p>		<p>EL INGENIERO T. INDUSTRIAL</p> <p>FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGADO N°774</p>		<p>TRAZADO DE LINEA DE 66 KV</p>		<p>PROYECTO</p> <p>RUNO 5</p>		<p>DIN-A1</p> <p>AR</p> <p>FECHA</p> <p>12/15</p>	
<p>ESCALA: 1:500</p>				<p>APROBADO</p>		<p>APROBADO</p>		<p>APROBADO</p>		<p>APROBADO</p>		<p>APROBADO</p>		<p>APROBADO</p>	



APOYO N°347  
(PROYECTADO)

CAMINO

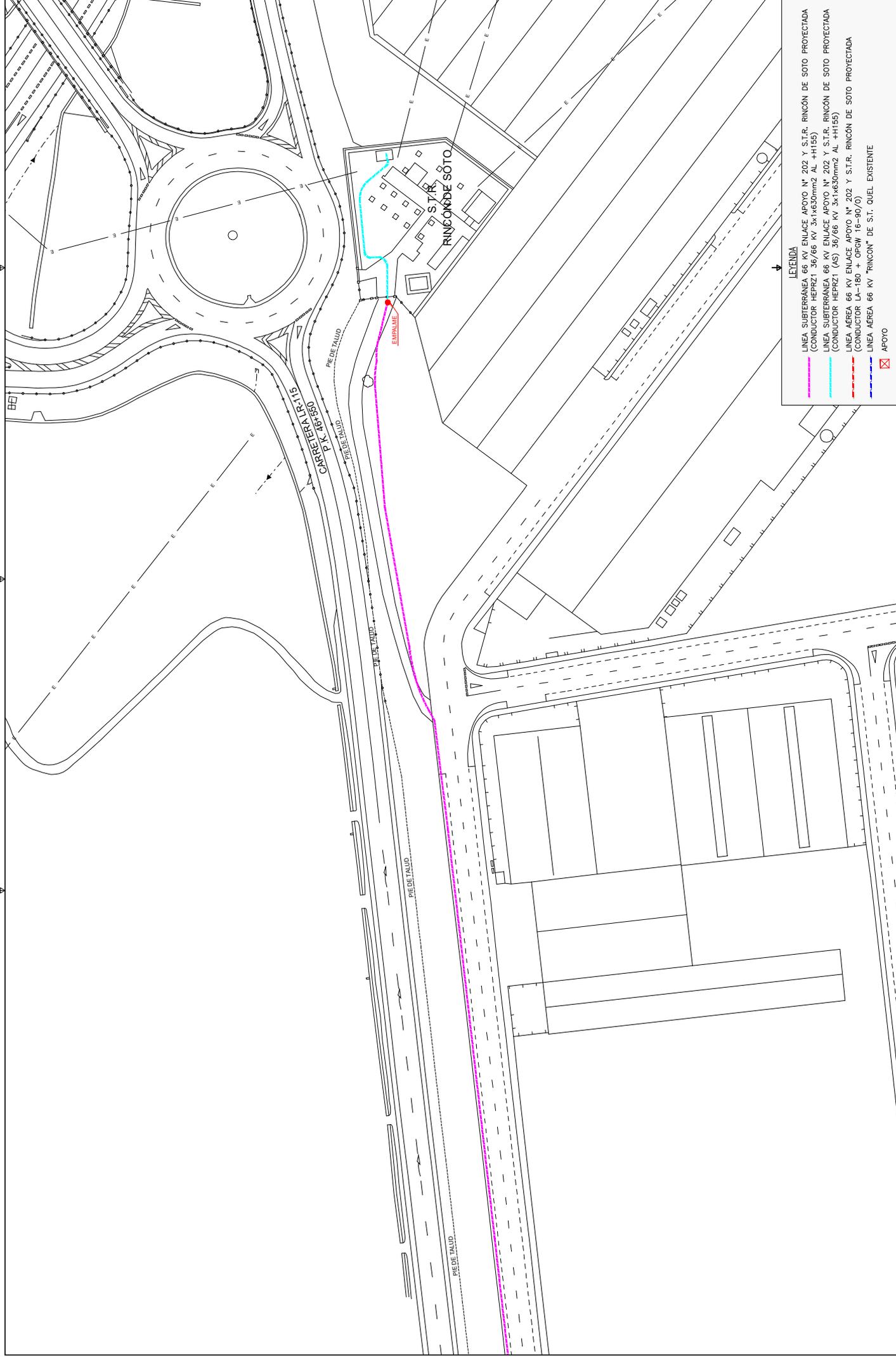
CAMINO

**LEGENDA**

- LINEA SUBTERRÁNEA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA (CONDUCTOR HEPEZ1 36/66 KV 3x1x630mm<sup>2</sup> AL +H155)
- LINEA SUBTERRÁNEA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA (CONDUCTOR HEPEZ1 (AS) 36/66 KV 3x1x630mm<sup>2</sup> AL +H155)
- LINEA AÉREA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCÓN DE SOTO PROYECTADA (CONDUCTOR LA-180 + OPGW 16-90/0)
- LINEA AÉREA 66 KV "RINCÓN" DE S.T. QUEL EXISTENTE
- ☒ APOYO

	FICHERO ACTIVO Y DE REFERENCIA		FICHERO		NIVELES ACTIVOS		EL INGENIERO T. INDUSTRIAL FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIO N°774		<b>TRAZADO DE LÍNEA DE 66 KV</b>		F. PLAN A. M. PLAN PROYECTO		DIN-A1 A4 A3 A2 A1		
	FICHERO ACTIVO Y DE REFERENCIA		FICHERO		NIVELES ACTIVOS		ESCALA: 1:500		R. PLAN 5		R. PLAN 5		R. PLAN 5		R. PLAN 5
FICHERO ACTIVO Y DE REFERENCIA		FICHERO		NIVELES ACTIVOS		ESCALA: 1:500		EL INGENIERO T. INDUSTRIAL FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIO N°774		<b>TRAZADO DE LÍNEA DE 66 KV</b>		F. PLAN A. M. PLAN PROYECTO		DIN-A1 A4 A3 A2 A1	





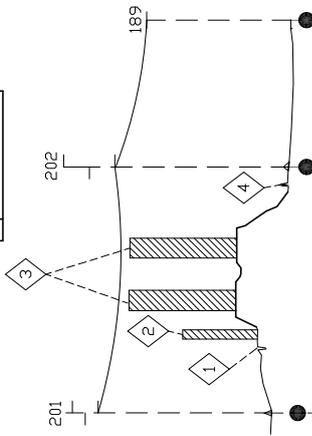
**LEYENDA**

- LINEA SUBTERRANEA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCON DE SOTO PROYECTADA (CONDUCTOR HEPRZ1 36/66 KV 3x1x630mm2 AL +H155)
- LINEA SUBTERRANEA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCON DE SOTO PROYECTADA (CONDUCTOR HEPRZ1 (AS) 36/66 KV 3x1x630mm2 AL +H155)
- LINEA AEREA 66 KV ENLACE APOYO N° 202 Y S.T.R. RINCON DE SOTO PROYECTADA (CONDUCTOR LA-180 + OFGW 16-90/0)
- LINEA AEREA 66 KV "RINCON" DE S.T. QUEL EXISTENTE
- APOYO

	FICHERO ACTIVO Y DE REFERENCIA		VI-2023	FECHA	TRAZADO DE LINEA DE 66 KV		DIN-A1
	FICHERO	NIVELES ACTIVOS	0	A	D.HERAS F.SANCHEZ	DIBUJADO COMPROBADO	F
						1:500	RUM 5
						EL INGENIERO T. INDUSTRIAL  FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGADO N° 774	
						PROYECTO PLAN REVISION FECHA N°	
						15/15 RY	

L.A. 13.2 KV "RINCÓN" DE S.T.R. QUEL

U.T.M. ETRS89	
X	586020,98
Y	4682331,85
Z	324,6

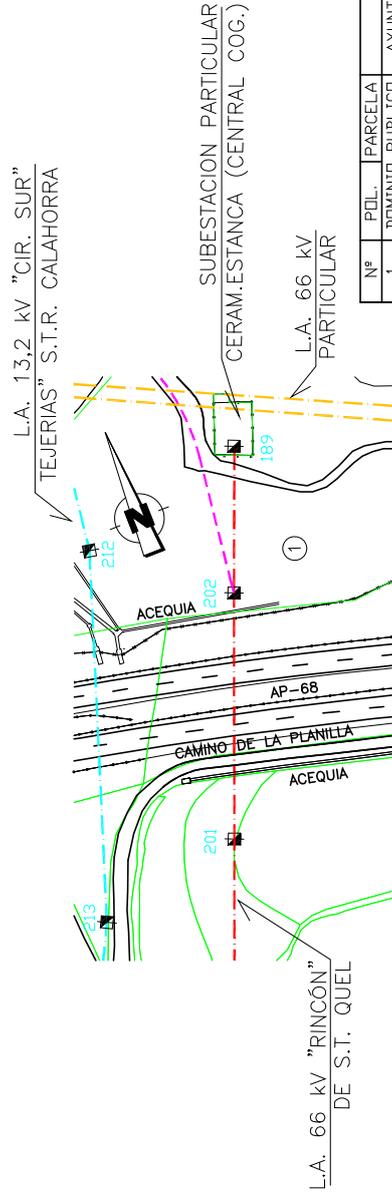


- CRUZAMIENTO Nº 1: ACEQUIA CDAD. GENERAL DE REGADIOS CALAHORRA
- CRUZAMIENTO Nº 2: CAMINO DE LA PLANILLA
- CRUZAMIENTO Nº 3: AUTOPISTA AP-68 P.K: 177+988
- CRUZAMIENTO Nº 4: ACEQUIA CDAD. GENERAL DE REGADIOS CALAHORRA

A.T.-14.853

NORMAS:	
PLANO DE COMPARACION	320 M
DISTANCIAS PARCIALES	
0	93
93	148
DISTANCIAS AL ORIGEN	
SERIE	
TIPO CONDUCTOR	
1	2
LA-95	
E.D.S. 15% ZONA A	
Y = X <sup>2</sup> / 1736	
Y = X <sup>2</sup> / 4474	
PARABOLA	
TENSADO	
NUMERO	
201	202
TIPO APDOY/ALTURA	
ACACIA 140/E3/SA/4T	
PORTICO 6000 Kg	
TOMA TIERRA	
CPT-LA-1A-6-8P2	
ARMADO	
(CA)	(CA)
OBSERVACIONES	
ANTIESCALDOS	
SECCIONADORES GIRATORIOS	
PASO SUBT. A STR "RECUENCO"	

- LEYENDA**
- APOYO EXISTENTE
  - ⊗ APOYO A SUPRIMIR
  - APOYO A COLOCAR
  - TORRE METALICA EXISTENTE
  - ▬ POSTE HORMIGON EXISTENTE
  - PLANTA
  - L.A. 66 KV EXISTENTE
  - - - L.A. 13.2 KV EXISTENTE
  - - - L.A. 66 KV PARTICULAR
  - LIMITE CATASTRAL



Nº	POL.	PARCELA	PROPIETARIO
1	DOMINIO PUBLICO	AYUNTAMIENTO DE CALAHORRA	

Grupo IBERDROLA

EL INGENIERO T. INDUSTRIAL

FELIX SANCHEZ RAMIREZ  
COLEGIADO N°774

ESCALA H=1:2.000  
V=1:500

VI-2.023

D.HERAS

F.SANCHEZ

APROBADO

FECHA

DIBUJADO

COMPROBADO

APROBADO

0

A

L.A. 66 KV "RINCÓN" DE S.T. QUEL

PERFIL, PLANTA Y CRUZAMIENTOS

APOYOS: 333-269-270

TERMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA

L.A. 66 KV "RINCÓN" DE S.T. QUEL

TERMINO MUNICIPAL DE CALAHORRA (LA ROJA)

F

ANUL.

PROYECTO

PLANO

DIN-A3

AR

2359

6

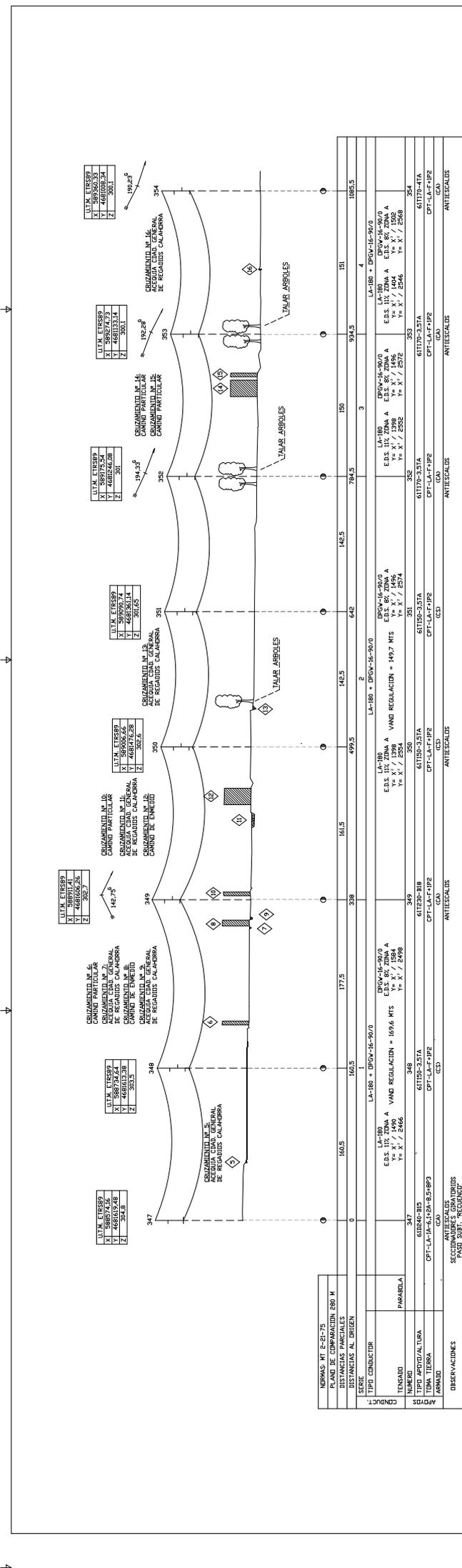
SIGUE HOJA

HOJA

REV.

2359

6



FORMA ORIGINAL NI 1841 x 3494

GRUPO IBERDROLA

EL INGENIERO T. INDUSTRIAL

FELIX SANCHEZ RAMIREZ

04262400 NI 1774

ESCALA: H=1:2,000 V=1:5000

FICHEROS ACTIVO Y DE REFERENCIA

FICHERO NIVELES ACTIVOS

FECHA: VII-2.023

DIBUJADO: D.HERAS

COMPROBADO: F.SANCHEZ

APROBADO:

LINEA AREA A 66 KV DE ENLACE ENTRE APOYO N° 200 EN LOS TERMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCON DE SOTO (LA RIOJA) PERFIL, PLANTA Y CRUJAMIENTOS

APOVOS: 347-348-349-350-351-352-353-354

PROYECTO: 2.359

FECHA: 04/07/2023

PLANO: 7

1/7





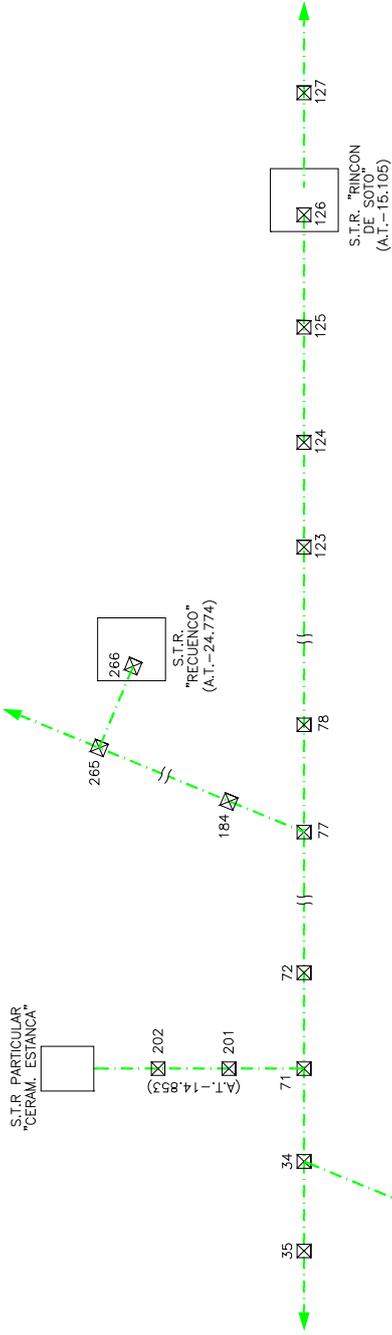




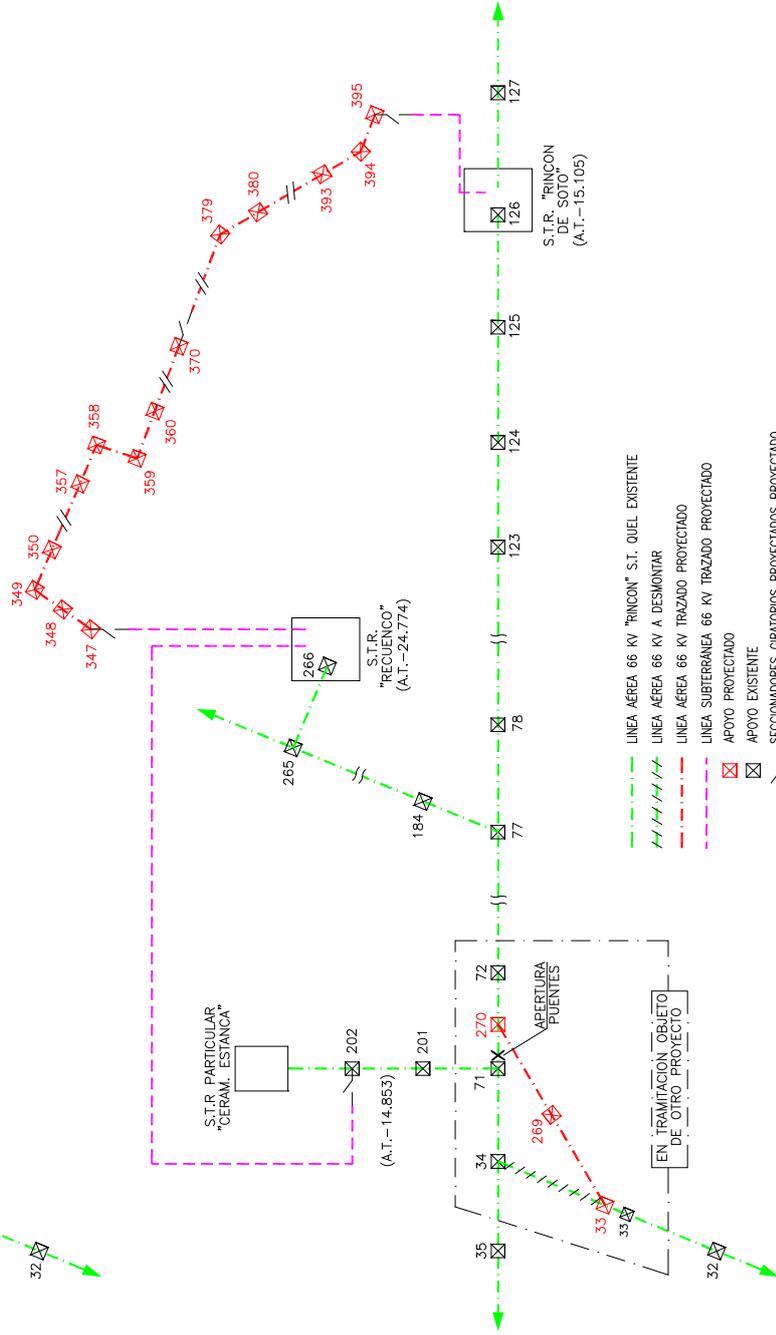




### ESTADO ACTUAL



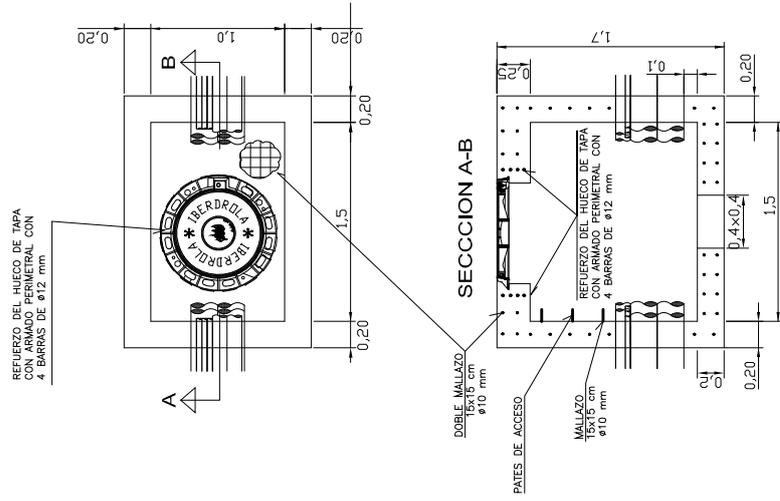
### ESTADO PROYECTADO



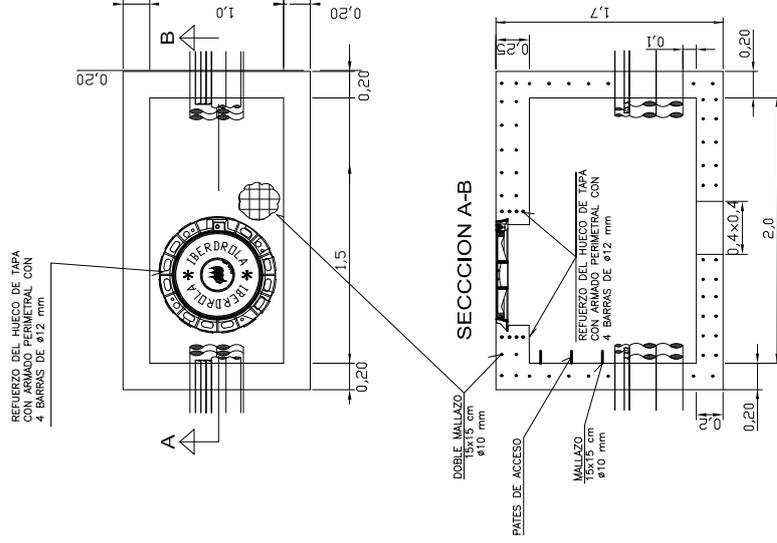
- LINEA AEREA 66 KV "RINCON" S.T. OUEL EXISTENTE
- LINEA AEREA 66 KV A DESMONTAR
- LINEA AEREA 66 KV TRAZADO PROYECTADO
- LINEA SUBTERRANEA 66 KV TRAZADO PROYECTADO
- APOYO PROYECTADO
- APOYO EXISTENTE
- SECCIONADORES GIRATORIOS PROYECTADOS

 Grupo IBERDROLA	FICHEROS ACTIVO Y DE REFERENCIA		ESTADO ACTUAL Y PROYECTADO		DIN-A2	
	FICHERO	NIVELES ACTIVOS			ANUL.	AR
					PROYECTO	2359
					PLANO	8
					FECHA	REV.
					EL INGENIERO T. INDUSTRIAL	
					FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGADO N°774	
					DIBUJADO	
					COMPROBADO	
					APROBADO	
					ESCALA:	

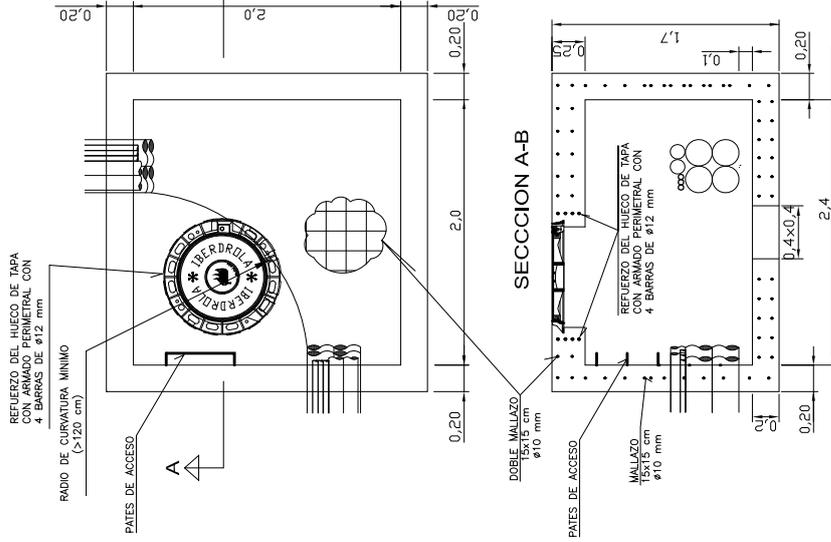
ARQUETA (SIMPLE CIRCUITO ALINEACIÓN)



ARQUETA (SIMPLE CIRCUITO EMPALME)



ARQUETA (SIMPLE CIRCUITO ÁNGULO)

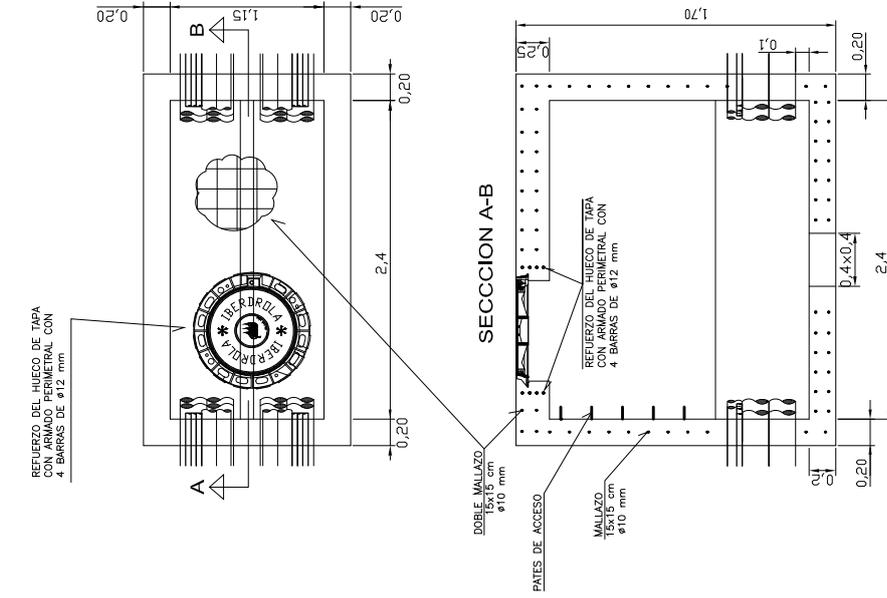


VII-2.023	FECHA
D.HERAS	DIBUJADO
F.SANCHEZ	COMPROBADO
	APROBADO

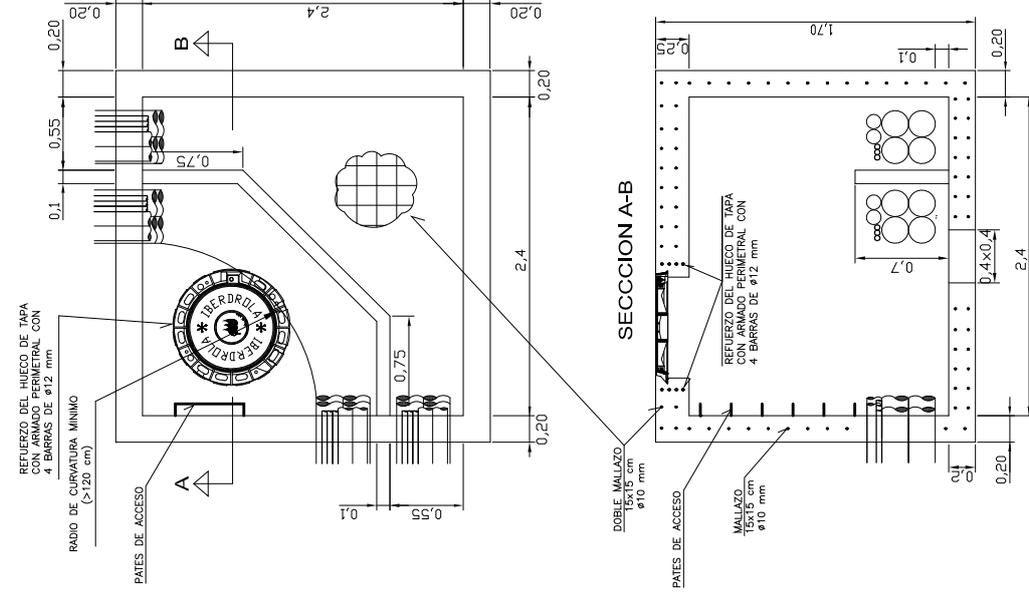
EL INGENIERO T. INDUSTRIAL  
  
 FELIX SANCHEZ RAMIREZ  
 COLEGIADO N°774

DETALLES ARQUETAS	
F	DIN-A3
ANUL.	AR
PROYECTO	2359
PLANO	9
HOJA	1/2
REV.	

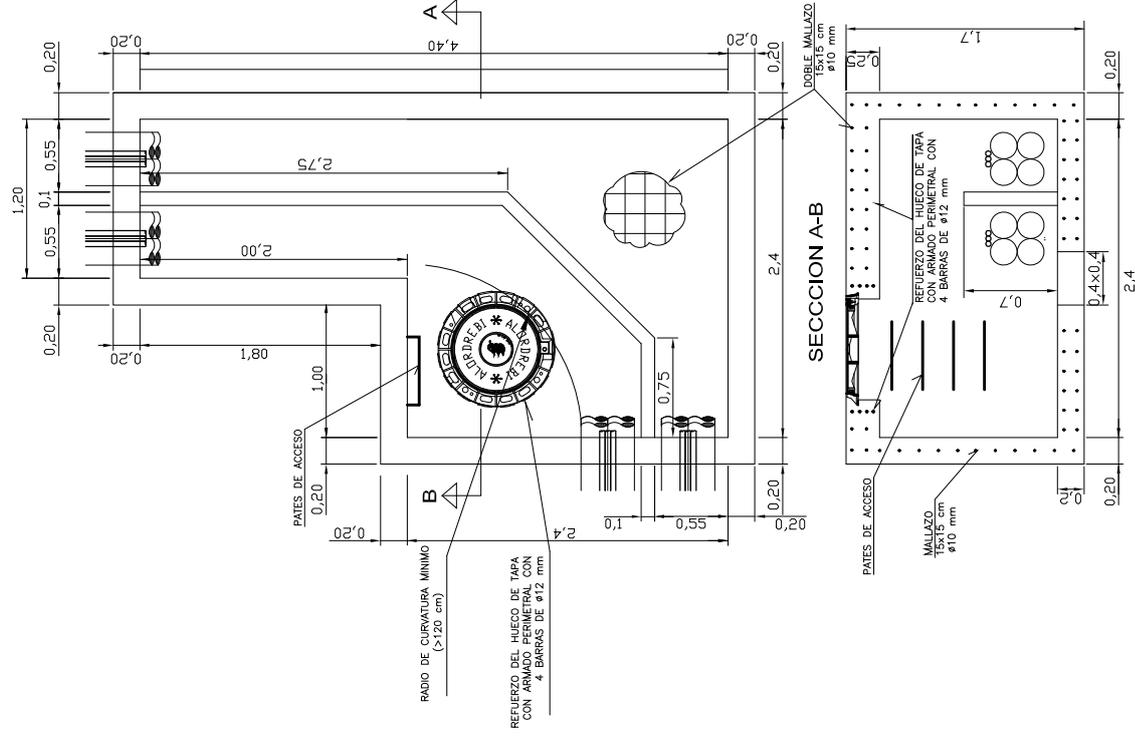
ARQUETA (DOBLE CIRCUITO ALINEACIÓN)



ARQUETA (DOBLE CIRCUITO ÁNGULO)



ARQUETA (DOBLE CIRCUITO ESPECIAL)



0

A

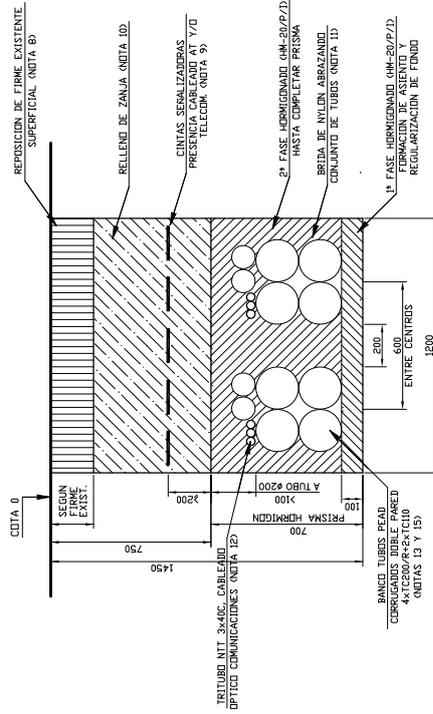
VII-2.023  
D.HERAS  
F.SANCHEZ

EL INGENIERO T. INDUSTRIAL  
*[Signature]*  
FELIX SANCHEZ RAMIREZ  
COLEGIADO N°774

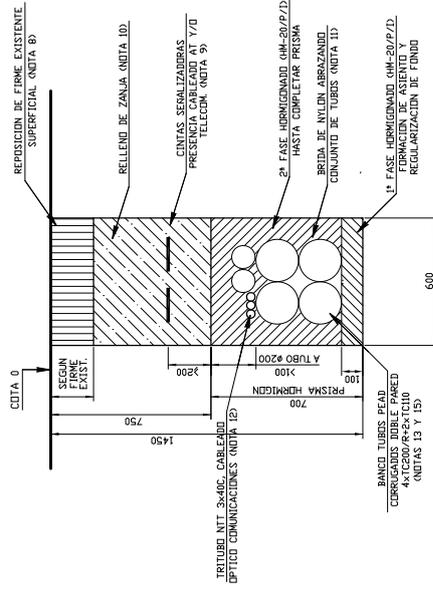
DETALLES ARQUETAS

F	DIN-A3
ANUL.	AR
PROYECTO	2359
PLANO	9
HOJA	2/2
REV.	

SECCION TRANSVERSAL



SECCION TRANSVERSAL

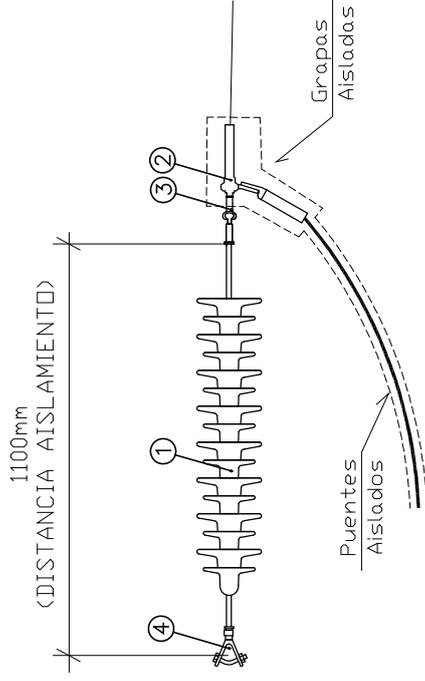
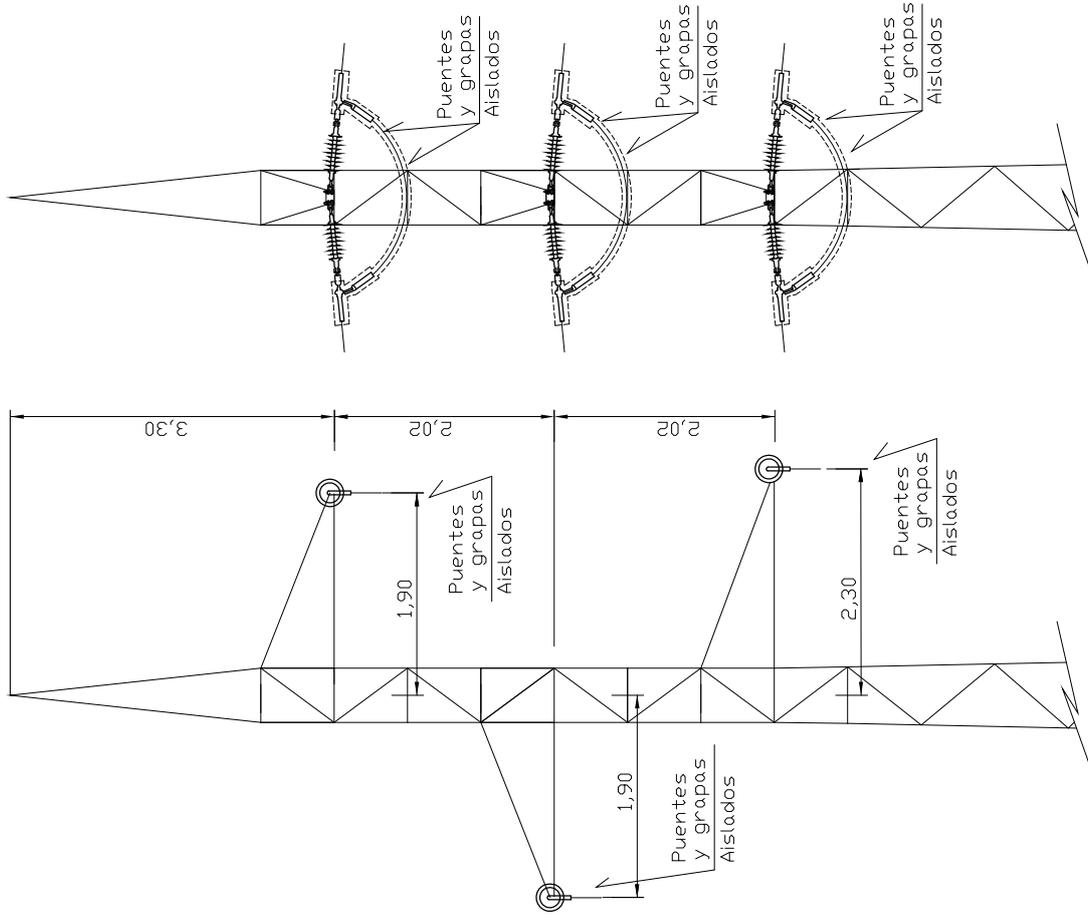


NOTAS / ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS BASICAS

1. RADIO MINIMO DE CURVATURA DE 20 M. TANTO EN EL PLANO HORIZONTAL COMO EN EL VERTICAL. EXCEPCIONALMENTE SE PODRA BAJAR HASTA 50 VECES EL Ø NOMINAL DEL TUBULAR DE MAYOR DIMENSION COMO.
2. PENDIENTE MAXIMA DEL 15% EN CUALQUIER PUNTO DEL TRAZADO, INCLUIDO EN LA RESOLUCION DE CRUZAMIENTOS CON OTRAS CONDUCCIONES Y/O SERVICIOS.
3. TODA CANALIZACION BAJO TERRENOS SIN TRANSITO DE VEHICULOS, RURALES (NO CULTIVABLES) Y/O PERIURBANOS, IRA SEÑALIZADA MEDIANTE HITOS NORMALIZADOS.
4. EN FUNCION DEL TIPO DE ACABADO SUPERFICIAL ORIGINAL EN CASO DE REPOSICION O DE LO PROYECTADO EN TRAMOS DE CANALIZACION BAJO SECTORES EN VIAS DE URBANIZACION
5. CINTAS DE SEÑALIZACION DE 150 MM DE ANCHO TIPO CP-15 SEGUN NI 290001. DIOS (2), LATERALES Y DE COLOR AMARILLO E INSCRIPCION NORMALIZADA DE RIESGO ELECTRICO Y UNA (1), CENTRADA Y DE COLOR VERDE, SOBRE EL MULTITUBO DE TELECOMUNICACIONES.
6. RELLENO LOCALIZADO DE ZANJA (SART. 323 PG-3) CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA PROPRIA EXCAVACION O DE ADEPTACION (SART. 3203 PG-3) ELOCUTADO EN TINGIDAS DE ESPESOR MAX. 20 CM COMPACTADAS HASTA UN 95% DEL PROCTOR MODIFICADO (PM) EN COORDINACION BAJO REPOSICION DE FIRMES O PAVIMENTOS LA COMPACTACION NO PODRA SER INFERIOR AL 100% PM.
7. CONJUNTO DE TUBULARES INCLUYENDO TRITUBO PARA CABLEADO DE COMUNICACIONES AGRUPADO EN CONTACTO MUTUO MEDIANTE BRIDAS O ABRAZADERAS PLASTICAS DE NYLON COLICADAS CADA METRO, REDUCIENDOSE TAL DISTANCIA EN LOS TRAMOS CURVOS HASTA LOS 0.5 M.
8. MULTITUBO DE PEAD TIPO WTT 3X40/C (TRITUBO) SEGUN NI. 52.98.30. DE PEAD INSTALADO PREFERENTEMENTE, EN PIEZA UNICA (SIN EMPALMES) ENTRE ARQUETAS DE REGISTRO.
9. TUBOS RIGIDOS DE PEAD, DOBLE PARED, USO NORMAL, SERIE 450-N (UNE-EN 50066) CORRUGADOS EXTERIORMENTE (COLOR ROJO) Y LISOS EN EL INTERIOR TIPO 1C600/R PARA DIAMETRO NOMINAL (EXT.) DE Ø600 SEGUN NI. 569303
10. EN EL INTERIOR DE CADA TUBULAR SE INSTALARA UNA CUERDA GUIA DE NYLON Ø10 MM Y CARGA DE ROTURA MIN. >= 10 KN. EN EL INTERIOR DE CADA UN DE LOS MONTUBOS DE LOS TRITUBO SE INSTALARA CUERDA GUIA DE NYLON DE Ø5 MM Y CARGA DE ROTURA MINIMA DE 7.5 KN.

<p>Grupo IBERDROLA</p>	<p>VII-2.023</p>	<p>FECHA</p>	<p>EL INGENIERO T. INDUSTRIAL</p>		<p>SECCIONES CANALIZACION</p>	<p>F</p>	<p>DIN-A3</p>
			<p>0</p>	<p>D.HERAS F.SANCHEZ</p>			
<p>Escalera</p>	<p>---</p>	<p>ESCALA</p>	<p>---</p>	<p>---</p>	<p>PLANO</p>	<p>10</p>	<p>REV.</p>

AISLADORES DE CADENA DE AMARRE



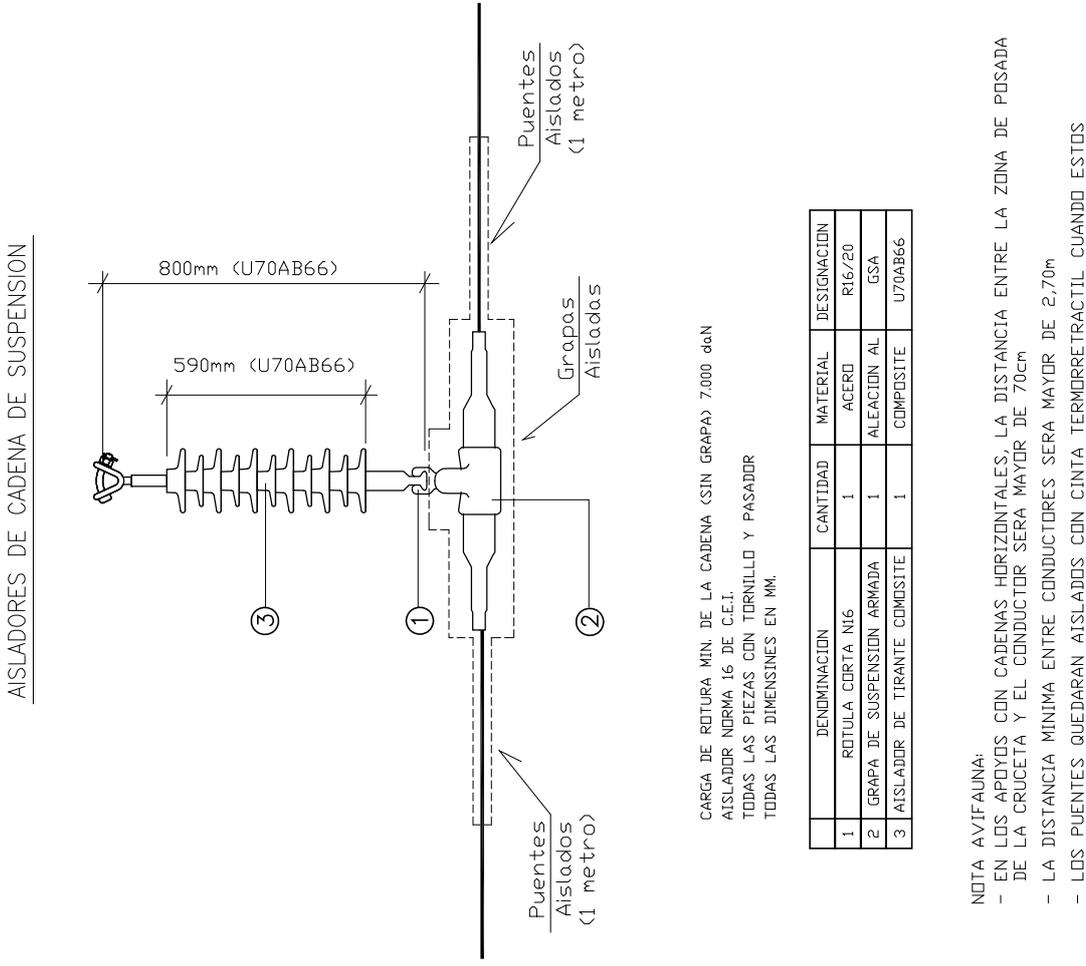
CONJUNTO AISLAMIENTO Y PROTECCION AVIFAUNA	
DENOMINACION	
1	AISLADOR U70YB66P AL
2	GRAPA DE AMARRE COMPRESION
3	ALOJAMIENTO DE ROTULA R16/17
4	HORQUILLA EN Y

NOTA AVIFAUNA:

- EN LOS APOYOS CON CADENAS HORIZONTALES, LA DISTANCIA ENTRE LA ZONA DE POSADA DE LA CRUCETA Y EL CONDUCTOR SERA MAYOR DE 100cm
- LA DISTANCIA MINIMA ENTRE CONDUCTORES SERA MAYOR DE 2.70m

	VII-2.023 D.HERAS F.SANCHEZ APROBADO	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL  FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIADO N°774	DETALLE APOYOS PROYECTADOS N° 352, 353, 354, 367, 374, 382, 387 Y 390		F DIN-A3		
			ESCALA ---		ANUL. AR	SIGUE HOJA 1/6	
			ESCALA ---		PROYECTO 2359	PLANO 11	REV. 1/6
			ESCALA ---		PROYECTO 2359	PLANO 11	REV. 1/6

AISLADORES DE CADENA DE SUSPENSION

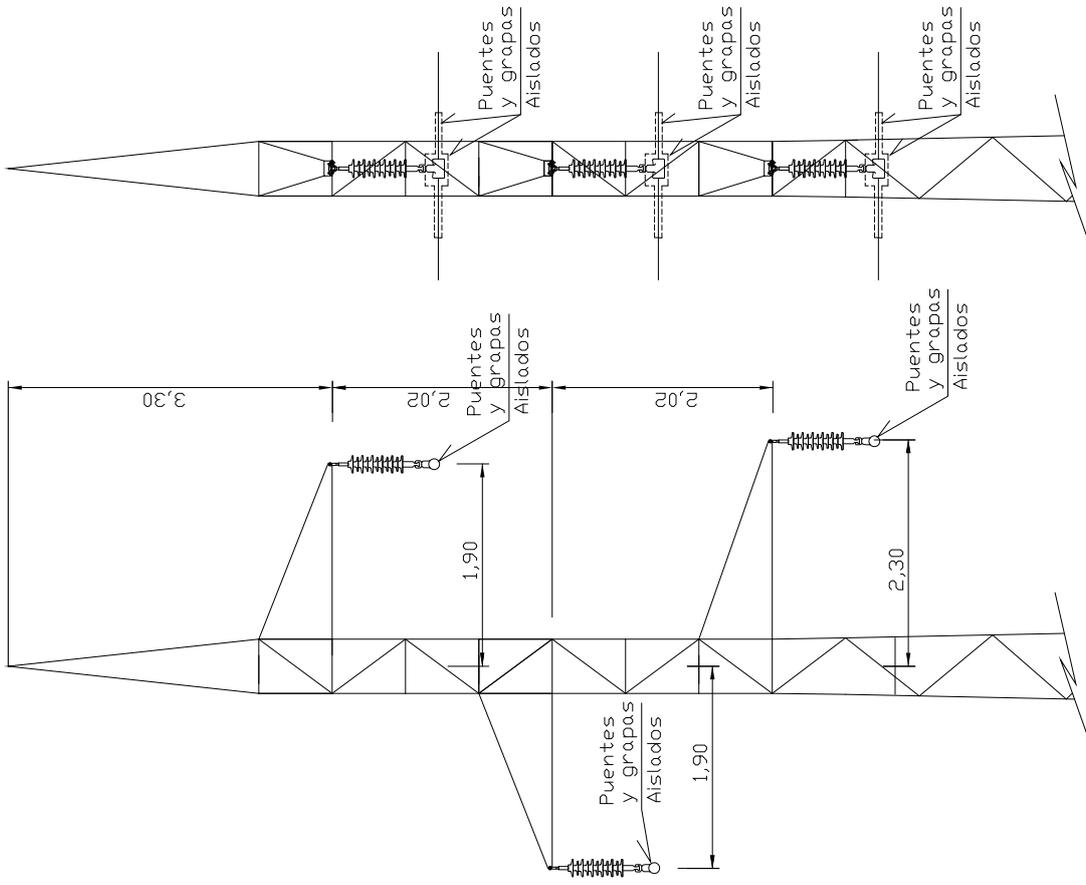


CARGA DE ROTURA MIN. DE LA CADENA (SIN GRAPA) 7.000 daN  
 AISLADOR NORMA 16 DE C.E.I.  
 TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR  
 TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

DENOMINACION	CANTIDAD	MATERIAL	DESIGNACION
1 ROTULA CORTA N16	1	ACERO	R16/20
2 GRAPA DE SUSPENSION ARMADA	1	ALEACION AL GSA	
3 AISLADOR DE TIRANTE COMPOSITE	1	COMPOSITE	U70AB66

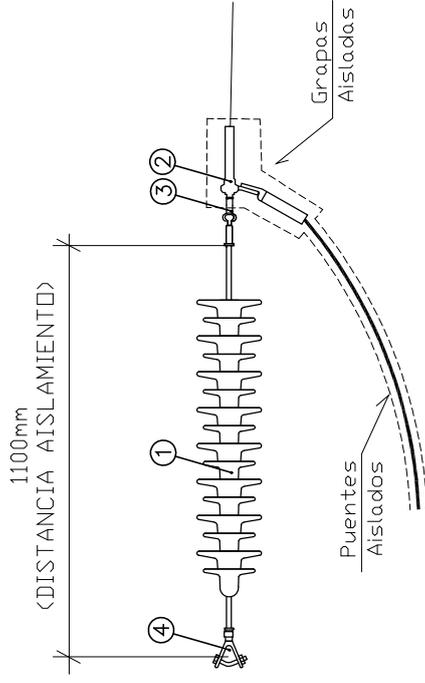
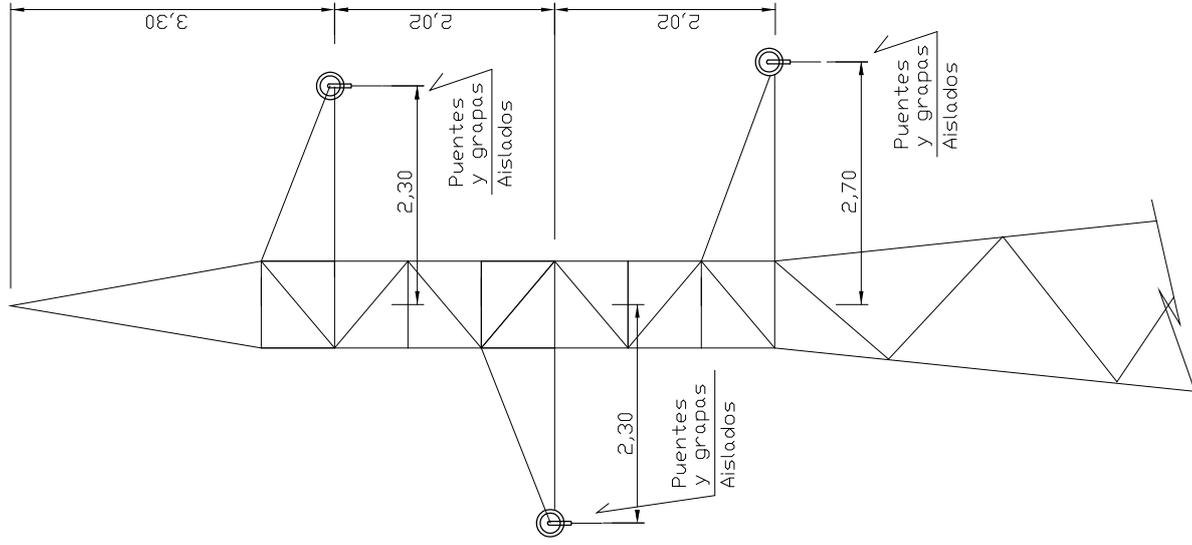
NOTA AVIFAUNA:

- EN LOS APOYOS CON CADENAS HORIZONTALES, LA DISTANCIA ENTRE LA ZONA DE POSADA DE LA CRUCETA Y EL CONDUCTOR SERA MAYOR DE 70cm
- LA DISTANCIA MINIMA ENTRE CONDUCTORES SERA MAYOR DE 2,70m
- LOS PUENTES QUEDARAN AISLADOS CON CINTA TERMORETRACTIL CUANDO ESTOS ESTEN A UNA DISTANCIA INFERIOR A 70cm DE LA CRUCETA INFERIOR



	A 0	VII-2.023	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL	DETALLE APOYOS PROYECTADOS			
			DIBUJADO F.SANCHEZ	COMPROBADO F.SANCHEZ	APROBADO	N° 348, 350, 351, 355, 356, 357, 360, 361, 362, 364, 365, 366, 368, 369, 371, 372, 373, 375, 376, 377, 380, 381, 383, 384, 388, 389, 391, 392 Y 393	ANUL.	PROYECTO
			ESCALA	---	PLANO	11	REV.	2/6

AISLADORES DE CADENA DE AMARRE



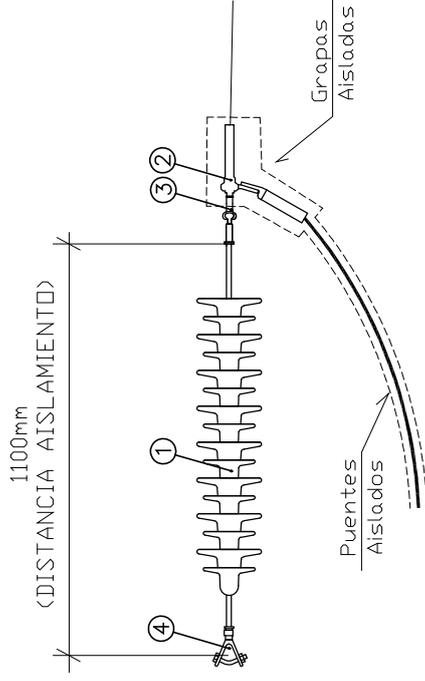
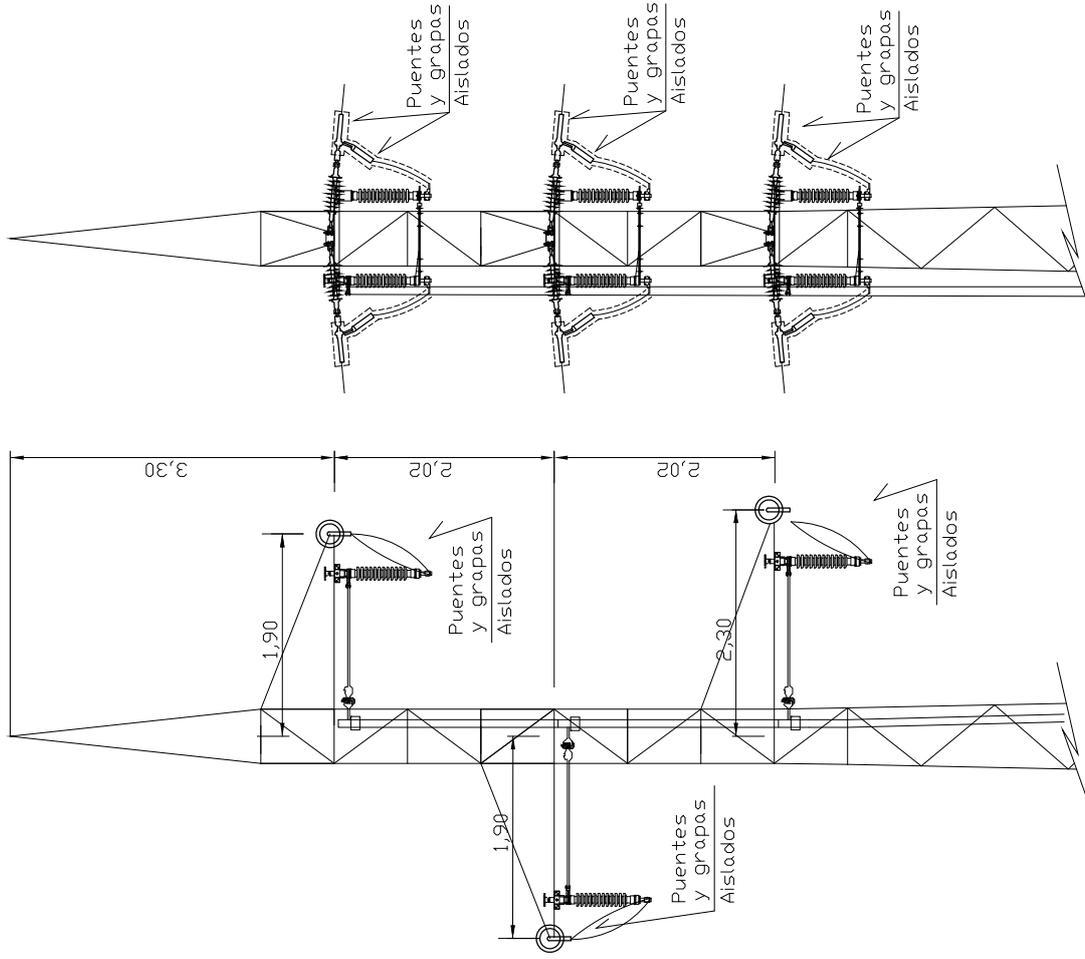
CONJUNTO AISLAMIENTO Y PROTECCION AVIFAUNA	
DENOMINACION	
1	ASLADOR U70YB66P AL
2	GRAPA DE AMARRE COMPRESION
3	ALOJAMIENTO DE ROTULA R16/17
4	HORQUILLA EN Y

NOTA AVIFAUNA:

- EN LOS APOYOS CON CADENAS HORIZONTALES, LA DISTANCIA ENTRE LA ZONA DE POSADA DE LA CRUCETA Y EL CONDUCTOR SERA MAYOR DE 100cm
- LA DISTANCIA MINIMA ENTRE CONDUCTORES SERA MAYOR DE 2.70m

	VII-2.023		FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL	DETALLE APOYOS PROYECTADOS N° 349, 358, 359, 363, 378, 379 385, 386 Y 394	F	DIN-A3
	0		DIBUJADO	FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIADO N°774		ANUL.	AR
	A		COMPROBADO			PROYECTO	2559
			APROBADO	ESCALA		---	PLANO

AISLADORES DE CADENA DE AMARRE



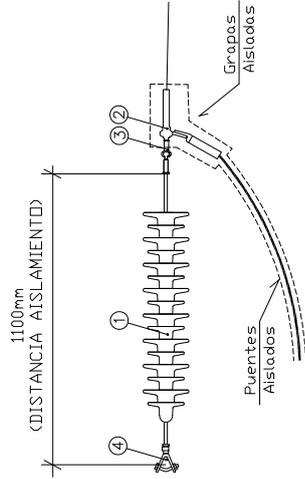
CONJUNTO AISLAMIENTO Y PROTECCION AVIFAUNA	
DENOMINACION	
1	AISLADOR U70YB66P AL
2	GRAPA DE AMARRE COMPRESION
3	ALOJAMIENTO DE ROTULA R16/17
4	HORQUILLA EN Y

NOTA AVIFAUNA:

- EN LOS APOYOS CON CADENAS HORIZONTALES, LA DISTANCIA ENTRE LA ZONA DE POSADA DE LA CRUCETA Y EL CONDUCTOR SERA MAYOR DE 100cm
- LA DISTANCIA MINIMA ENTRE CONDUCTORES SERA MAYOR DE 2.70m

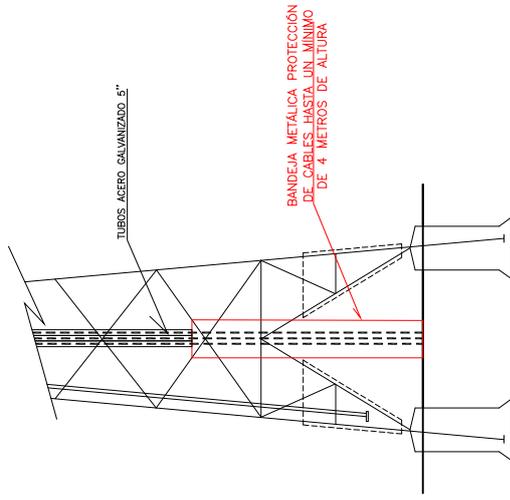
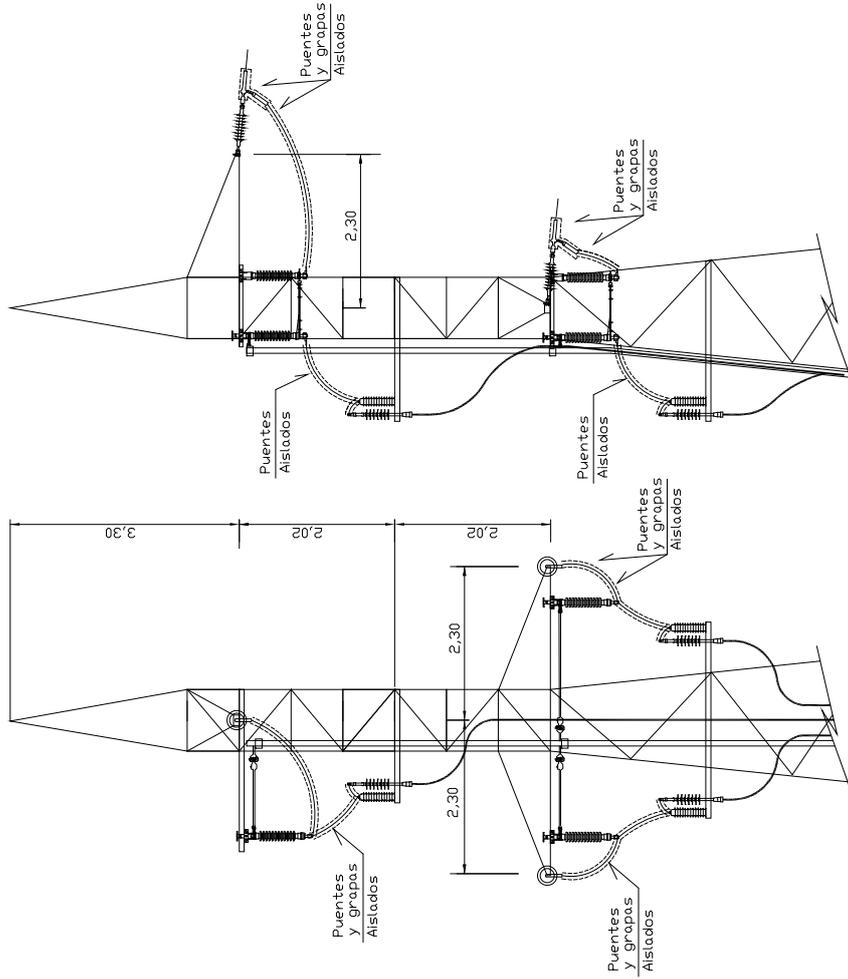
	VII-2.023 D.HERAS F.SANCHEZ	FECHA DIBUJADO COMPROBADO APROBADO	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL  FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIADO N°774	DETALLE APOYO PROYECTADO N° 370	
				F	DIN-A3
			ANUL.	AR	
			PROYECTO	2359	SIGUE HOJA
			PLANO	11	HOJA REV.
			ESCALA	---	4/6

ASLADORES DE CADENA DE AMARRE



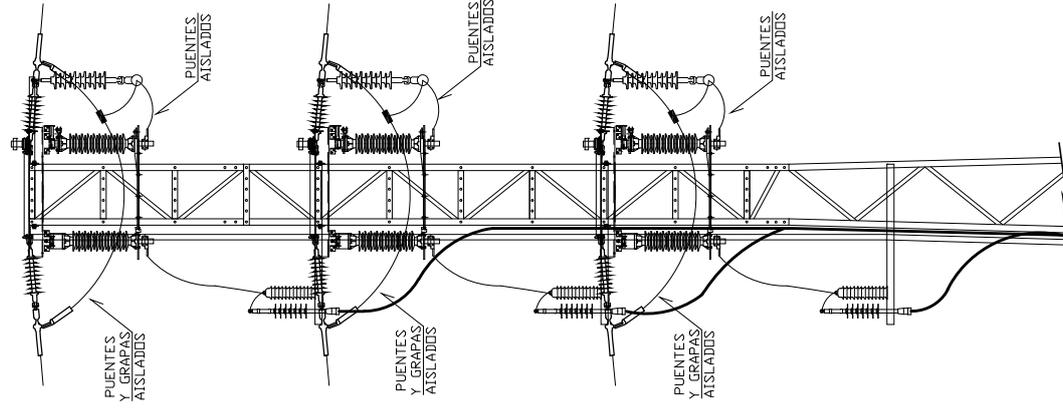
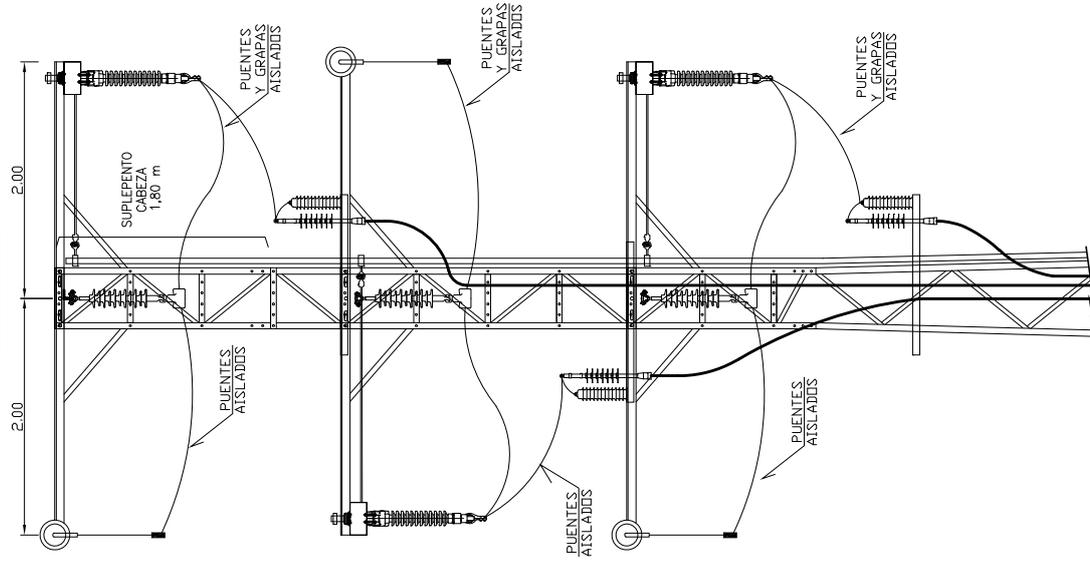
CONJUNTO AISLAMIENTO Y PROTECCION AVIFAUNA	
DENOMINACION	
1	AISLADOR U707B66P AL
2	GRAPA DE AMARRE COMPRESION
3	ALOJAMIENTO DE ROTULA R16/17
4	HORQUILLA EN Y

NOTA AVIFAUNA:  
 - EN LOS APOYOS CON CADENAS HORIZONTALES, LA DISTANCIA ENTRE LA ZONA DE PISADA DE LA CRUCETA Y EL CONDUCTOR SERA MAYOR DE 100cm  
 - LA DISTANCIA MINIMA ENTRE CONDUCTORES SERA MAYOR DE 2,70m

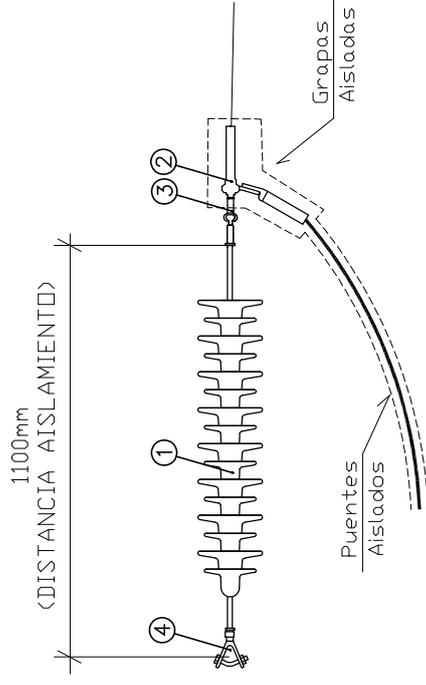


PERFIL

VISTA FRONTAL



AISLADORES DE CADENA DE AMARRE



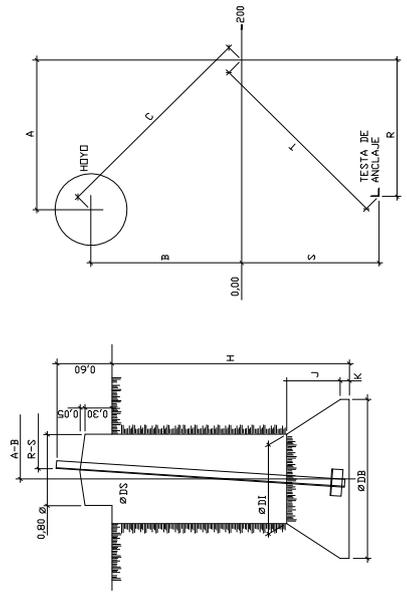
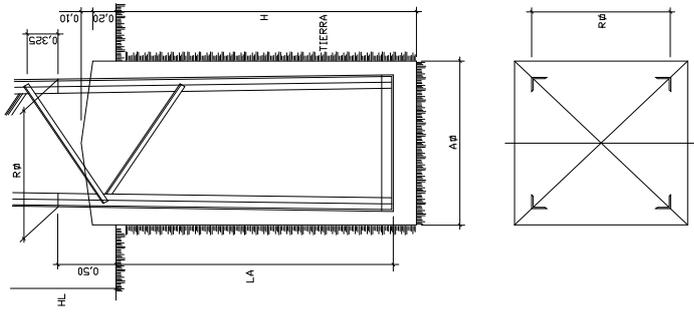
CONJUNTO AISLAMIENTO Y PROTECCION AVIFAUNA	
DENOMINACION	
1	AISLADOR U70YB66P AL
2	GRAPA DE AMARRE COMPRESION
3	ALOJAMIENTO DE ROTULA R16/17
4	HORQUILLA EN Y

NOTA AVIFAUNA:

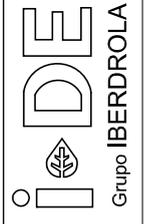
- EN LOS APOYOS CON CADENAS HORIZONTALES, LA DISTANCIA ENTRE LA ZONA DE POSADA DE LA CRUCETA Y EL CONDUCTOR SERA MAYOR DE 100cm
- LA DISTANCIA MINIMA ENTRE CONDUCTORES SERA MAYOR DE 2,70m

CIMENTACIONES EN TIERRA APOYOS SERIE 1

CIMENTACIONES EN TIERRA APOYOS SERIE 2



TIPO	TRABAJADOR	DIMENSIONES (m)										VOLUMENES DE APOYOS			APERTURA DE APOYOS			REBARDO					
		ES. 02	ES. 03	J	K	H	ES. 04	ES. 05	ES. 06	ES. 07	ES. 08	ES. 09	ES. 10	A	B	C	R	S	L	M	N	O	
43E221	B12	1,00	1,00	1,80	0,60	0,10	2,65	10,96	11,68	16,84	23,81	15,14	21,47										
53E220	B15	1,00	1,00	1,80	0,60	0,10	2,65	10,96	11,68	16,84	23,81	15,14	21,47										
63E220	B18	1,00	1,00	1,80	0,60	0,15	2,75	11,24	11,96	17,50	24,41	15,81	22,01										
71E220	B21	1,00	1,00	1,80	0,60	0,15	2,75	11,24	11,96	17,50	24,41	15,81	22,01										
81E220	B24	1,00	1,00	1,80	0,60	0,25	2,85	11,56	12,28	18,17	25,01	16,17	22,81										
93E231	B12	1,10	1,10	2,10	0,75	0,10	2,95	15,60	16,32	22,64	28,14	18,14	24,47										
53E230	B15	1,10	1,10	2,10	0,75	0,10	2,95	15,60	16,32	22,64	28,14	18,14	24,47										
63E230	B18	1,10	1,10	2,10	0,75	0,15	3,05	15,96	16,68	23,50	29,04	18,50	25,01										
71E230	B21	1,10	1,10	2,10	0,75	0,15	3,05	15,96	16,68	23,50	29,04	18,50	25,01										
81E230	B24	1,10	1,10	2,10	0,75	0,25	3,15	16,36	17,08	24,17	30,01	18,81	25,81										
93E240	B12	1,20	1,20	2,40	0,90	0,10	3,15	20,60	21,32	28,64	34,14	20,14	26,47										
53E240	B15	1,20	1,20	2,40	0,90	0,10	3,15	20,60	21,32	28,64	34,14	20,14	26,47										
63E240	B18	1,20	1,20	2,40	0,90	0,15	3,25	21,28	22,00	29,50	35,04	20,50	26,81										
71E240	B21	1,20	1,20	2,40	0,90	0,15	3,25	21,48	22,20	29,84	35,31	20,74	27,01										
81E240	B24	1,20	1,20	2,40	0,90	0,25	3,35	21,94	22,66	30,17	35,61	21,01	27,21										

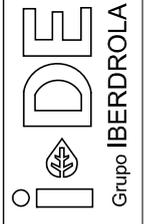
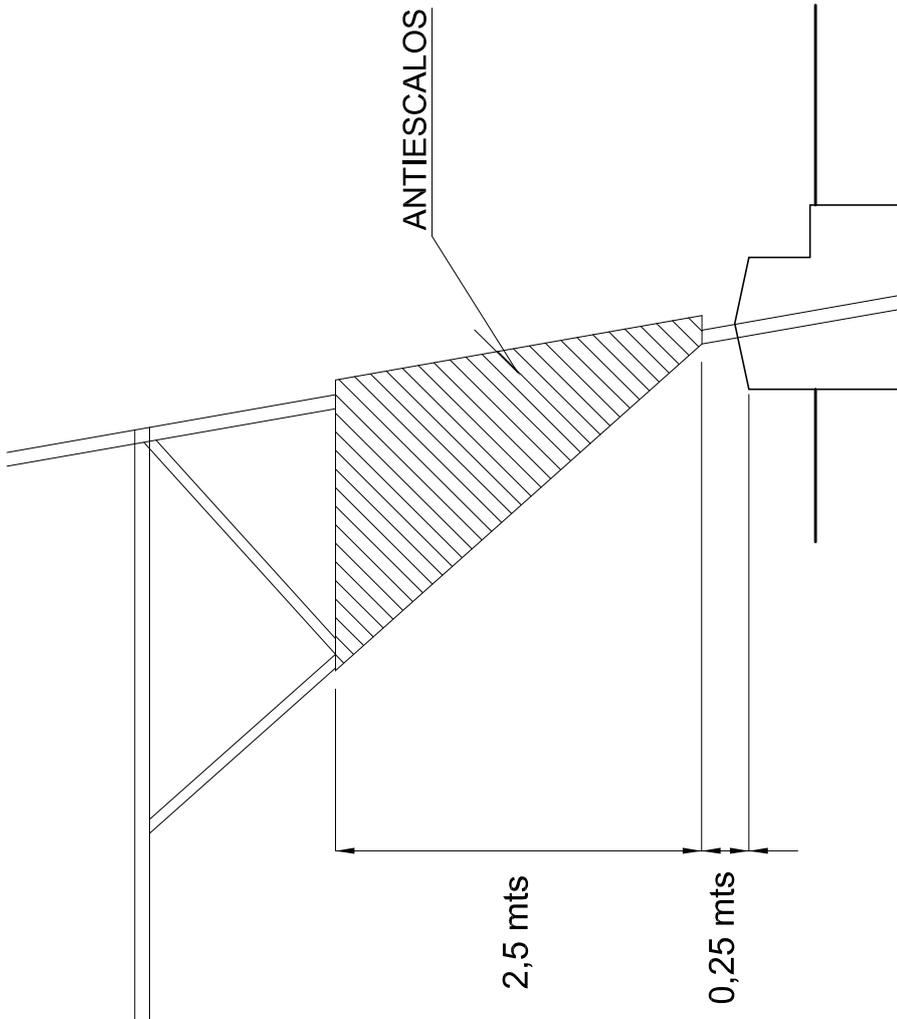
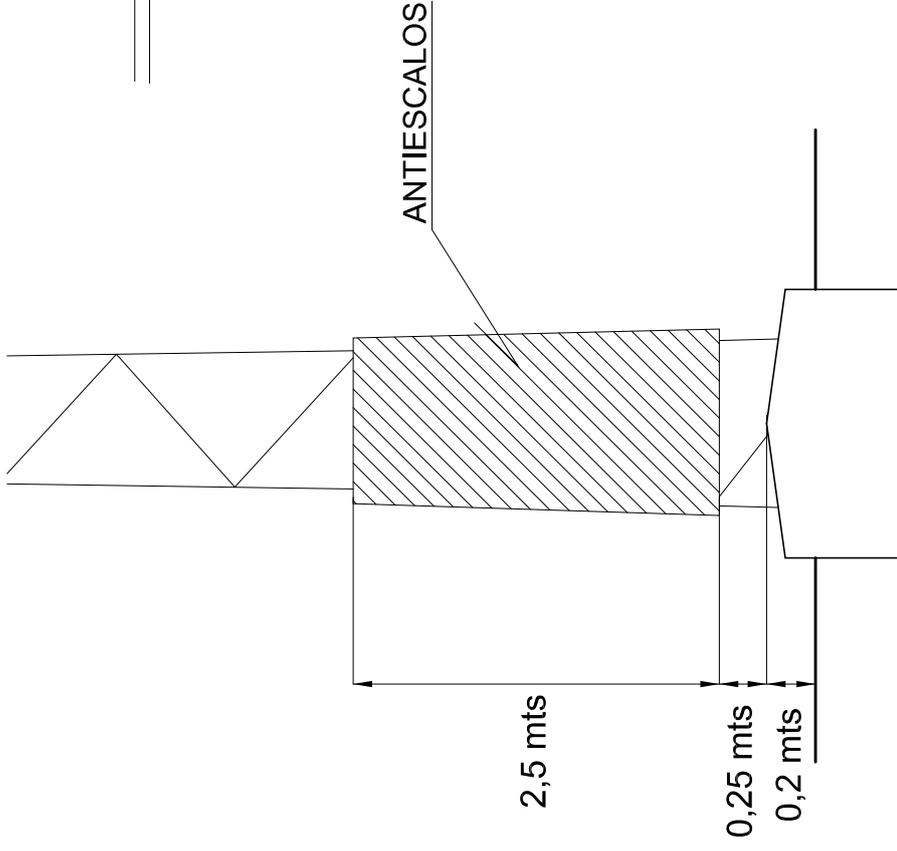


EL INGENIERO T. INDUSTRIAL  
 FELIX SANCHEZ RAMIREZ  
 COLEGIADO N°774

EL INGENIERO T. INDUSTRIAL  
 FELIX SANCHEZ RAMIREZ  
 COLEGIADO N°774

CIMENTACION DE APOYOS

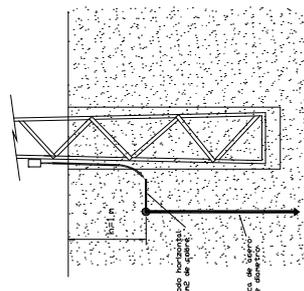
F	DIN-A3
ANUL.	AR
PROYECTO	2559
PLANO	12
HOJA	REV.



0	A	0	VII-2.023	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL	DETALLE ANTI ESCALOS	DIN-A3	
			D.HERAS	DIBUJADO	 FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIADO N°774		AR	
			F.SANCHEZ	COMPROBADO		PROYECTO 2359	SIGLE	HOJA
				APROBADO		PLANO 13	HOJA	REV.

ESCALA ---

**TERRAS APOYOS SERIE 1. NO FRECUENTADOS**  
ELECTRODO CPT-LA-F-IP2



Electrodo vertical, tipo de acero, cobizado de 14 mm de diámetro y de longitud 30 cm.

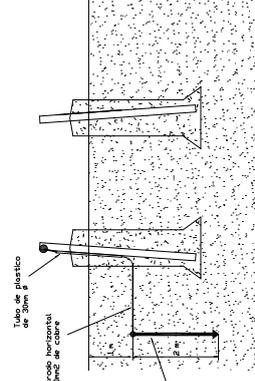


Cable desnudo de cobre de 35 mm<sup>2</sup> de sección, cobizado de 14 mm de diámetro y de longitud 30 cm.

DISTANCIA "W" SEGUN TABLA DE CIMENTACIONES

INAPORTIVO	INAPORTIVO	INAPORTIVO	INAPORTIVO
348	362	375	390
350	364	376	391
352	366	378	393
353	367	380	395
354	368	382	397
355	369	383	398
356	370	384	399
357	372	387	401
360	373	388	402
361	374	389	403

**TERRAS APOYOS SERIE 2. NO FRECUENTADOS**  
ELECTRODO CPT-LA-F-IP2



Electrodo vertical, tipo de acero, cobizado de 14 mm de diámetro y de longitud 30 cm.

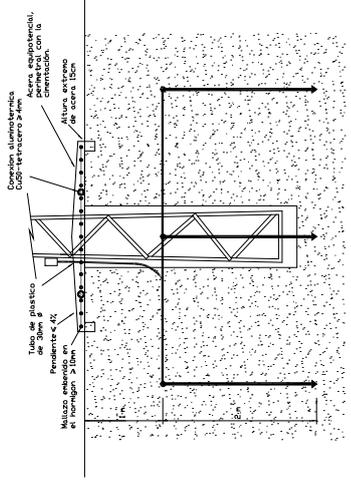


Cable desnudo de cobre de 35 mm<sup>2</sup> de sección, cobizado de 14 mm de diámetro y de longitud 30 cm.

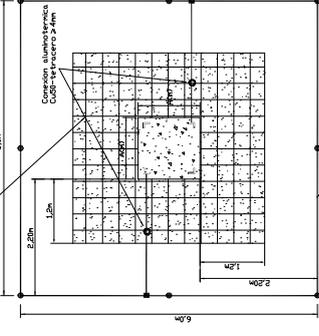
DISTANCIA "W" SEGUN TABLA DE CIMENTACIONES

INAPORTIVO	INAPORTIVO	INAPORTIVO	INAPORTIVO
348	362	375	390
350	364	376	391
352	366	378	393
353	367	380	395
354	368	382	397
355	369	383	398
356	370	384	399
357	372	387	401
360	373	388	402
361	374	389	403

**TERRAS APOYOS SERIE 1. FRECUENTADOS CON CULZADO**  
ELECTRODO CPT-LA-6-BP2



Malla de 30 cm x 30 cm de acero mínimo, formada por varillas de 4 mm como mínimo.

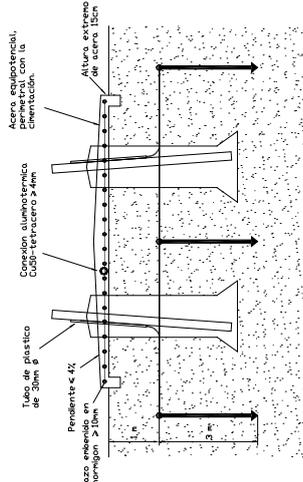


Electrodo adosado en el centro del cable desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección, cobizado de 14 mm de diámetro y de longitud 30 cm.

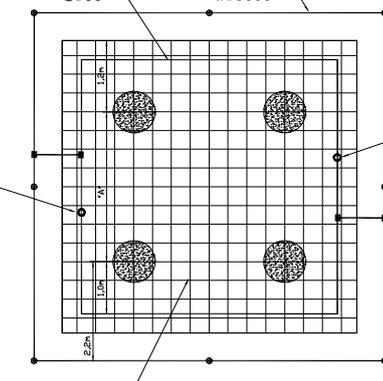
DISTANCIA "W" SEGUN TABLA DE CIMENTACIONES

INAPORTIVO	INAPORTIVO
370	370
370	370

**TERRAS APOYOS SERIE 2. FRECUENTADOS CON CULZADO**  
ELECTRODO CPT-LA-6-BA83



Malla de 30 cm x 30 cm de acero mínimo, formada por varillas de 4 mm como mínimo.



Electrodo adosado en el centro del cable desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección, cobizado de 14 mm de diámetro y de longitud 30 cm.

DISTANCIA "W" SEGUN TABLA DE CIMENTACIONES

INAPORTIVO	INAPORTIVO
347	347
347	347
347	347

APOYO N°	TIPO APOYO	COORDENADAS UTM (ETRS89)	ALTURA LIBRE (METROS)	ALTURA GRUA PARA INSTALACIÓN (METROS)
347	61D240-B15	X 588574,16 Y 4681619,48	22,85	25,85
348	61T150-3,5TA	X 588734,64 Y 4681613,38	23,59	26,59
349	61T230-B18	X 588911,41 Y 4681606,26	25,84	28,84
350	61T150-3,5TA	X 589006,66 Y 4681476,28	23,59	26,59
351	61T150-3,5TA	X 589090,74 Y 4681361,14	23,59	26,59
352	61T170-3,5TA	X 589175,54 Y 4681246,08	23,59	26,59
353	61T170-3,5TA	X 589274,73 Y 4681133,14	23,59	26,59
354	61T170-4TA	X 589360,33 Y 4681008,34	25,84	28,84
355	61T150-4,5TA	X 589503,07 Y 4680856,23	28,09	31,09
356	61T150-4TA	X 589630,90 Y 4680719,71	25,84	28,84
357	61T150-4,5TA	X 589777,61 Y 4680563,72	28,09	31,09
358	61T230-B21	X 589913,84 Y 4680418,75	28,84	31,84
359	61T230-B18	X 589807,24 Y 4680271,01	25,84	28,84
360	61T150-4TA	X 589935,31 Y 4680165,48	25,84	28,84

APOYO N°	TIPO APOYO	COORDENADAS UTM (ETRS89)	ALTURA LIBRE (METROS)	ALTURA GRUA PARA INSTALACIÓN (METROS)
361	61T150-4TA	X 590063,61 Y 4680059,87	25,84	28,84
362	61T150-4TA	X 590191,63 Y 4679954,70	25,84	28,84
363	61T230-B18	X 590237,76 Y 4679842,77	25,84	28,84
364	61T150-4TA	X 590418,67 Y 4679767,91	25,84	28,84
365	61T150-4TA	X 590560,41 Y 4679651,44	25,84	28,84
366	61T150-4TA	X 590693,61 Y 4679542,19	25,84	28,84
367	61T170-4TA	X 590801,79 Y 4679453,22	25,84	28,84
368	61T150-4TA	X 590939,21 Y 4679339,71	25,84	28,84
369	61T150-4TA	X 591049,66 Y 4679249,29	25,84	28,84
370	61T170-4TA	X 591189,69 Y 4679134,84	25,84	28,84
371	61T150-4TA	X 591303,12 Y 4679040,99	25,84	28,84
372	61T150-4TA	X 591443,08 Y 4678925,71	25,84	28,84
373	61T150-4TA	X 591537,84 Y 4678848,46	25,84	28,84
374	61T170-4TA	X 591666,68 Y 4678742,36	25,84	28,84



0
A
0
0
0

VII-2.023
D.HERAS
F.SANCHEZ
APROBADO

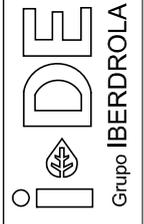
EL INGENIERO T. INDUSTRIAL  
  
 FELIX SANCHEZ RAMIREZ  
 COLEGIADO N°774

TIPO DE APOYOS Y ALTURA LIBRE

F	DIN-A3
ANUL.	AR
PROYECTO	2359
PLANO	15
HOJA	1/2
REV.	

APOYO N°	TIPO APOYO	COORDENADAS UTM (ETRS89)	ALTURA LIBRE (METROS)	ALTURA GRUA PARA INSTALACIÓN (METROS)
375	61T150-4TA	X 591795,87	25,84	28,84
		Y 4678635,51		
376	61T150-4TA	X 591931,38	25,84	28,84
		Y 4678524,48		
377	61T150-3,5TA	X 592038,81	23,59	26,59
		Y 4678436,24		
378	61T230-B18	X 592167,48	25,84	28,84
		Y 4678330,35		
379	61T230-B18	X 592305,29	25,84	28,84
		Y 4678217,58		
380	61T150-4,5TA	X 592360,21	25,84	28,84
		Y 4678079,91		
381	61T150-4,5TA	X 592438,28	25,84	28,84
		Y 4677887,30		
382	61T170-3,5TA	X 592499,99	23,59	26,59
		Y 4677735,92		
383	61T150-4,5TA	X 592561,11	25,84	28,84
		Y 4677584,61		
384	61T150-4TA	X 592637,61	25,84	28,84
		Y 4677395,79		
385	61T230-B18	X 592697,41	25,84	28,84
		Y 4677247,43		
386	61T230-B24	X 592680,03	31,84	34,84
		Y 4676999,91		
387	61T170-5TA	X 592795,14	30,34	33,34
		Y 4676811,81		
388	61T150-3,5TA	X 592890,37	23,59	26,59
		Y 4676658,71		

APOYO N°	TIPO APOYO	COORDENADAS UTM (ETRS89)	ALTURA LIBRE (METROS)	ALTURA GRUA PARA INSTALACIÓN (METROS)
389	61T150-3,5TA	X 592973,94	23,59	26,59
		Y 4676523,00		
390	61T170-4TA	X 593052,58	25,84	28,84
		Y 4676395,16		
391	61T150-4TA	X 593146,22	25,84	28,84
		Y 4676244,22		
392	61T150-4TA	X 593237,10	25,84	28,84
		Y 4676096,15		
393	61T150-4TA	X 593307,35	25,84	28,84
		Y 4675982,84		
394	61T230-B18	X 593390,78	25,84	28,84
		Y 4675846,93		
395	61D240-B18	X 593543,26	25,84	28,84
		Y 4675764,13		

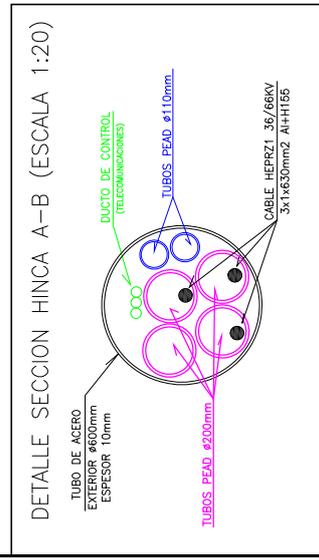
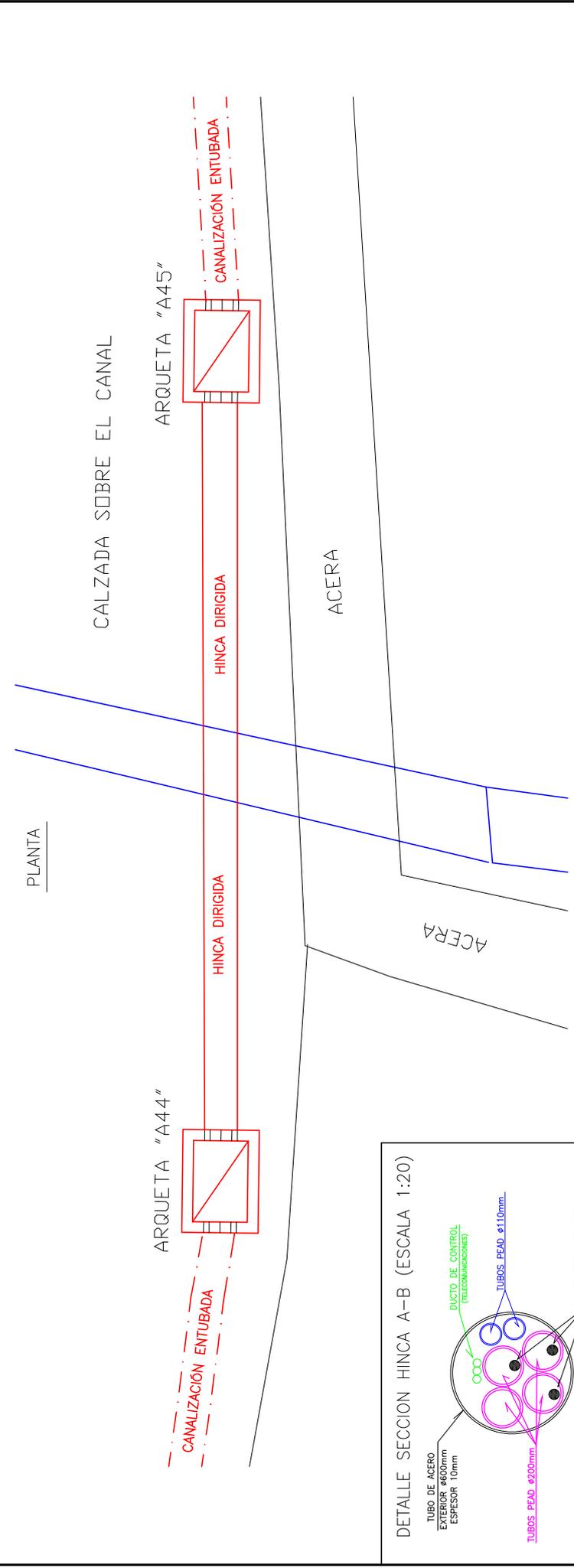
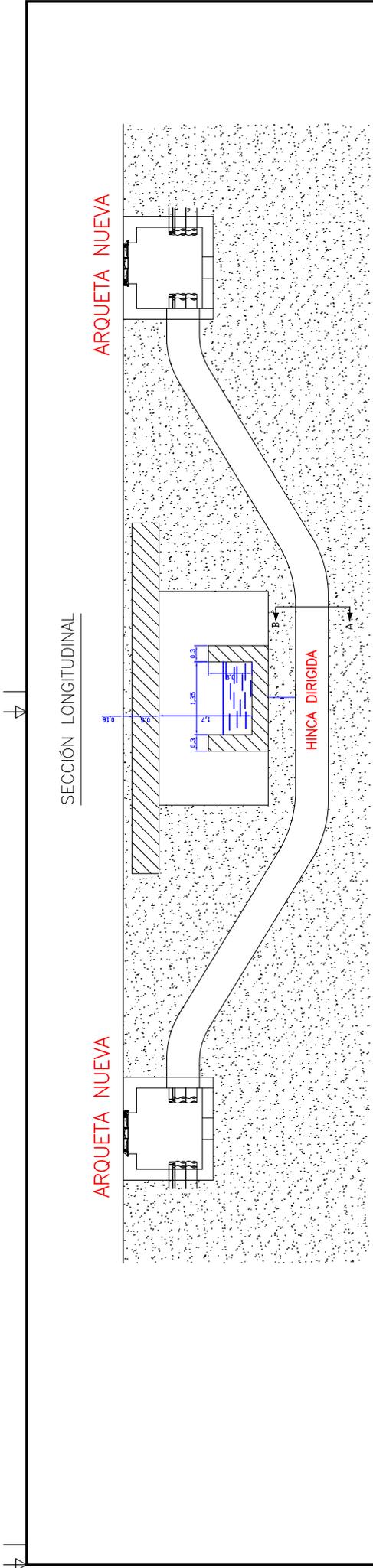


VII-2.023	FECHA
D.HERAS	DIBUJADO
F.SANCHEZ	COMPROBADO
	APROBADO

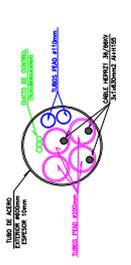
EL INGENIERO T. INDUSTRIAL  
  
 FELIX SANCHEZ RAMIREZ  
 COLEGIADO N°774

TIPO DE APOYOS Y ALTURA LIBRE

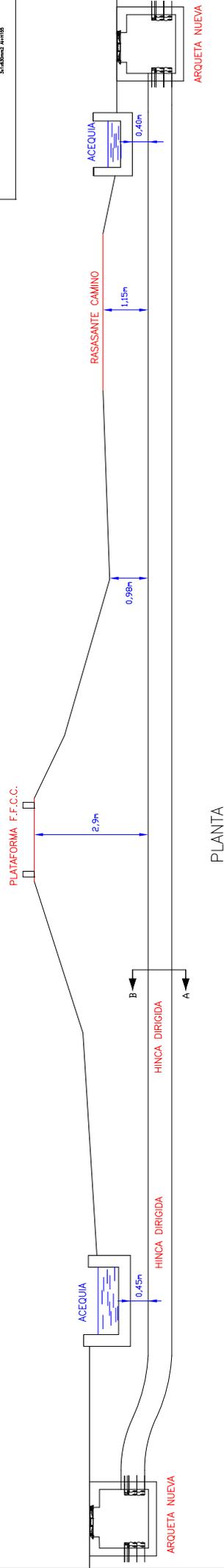
F	DIN-A3
ANUL.	AR
PROYECTO	2359
PLANO	15
HOJA	2/2
REV.	



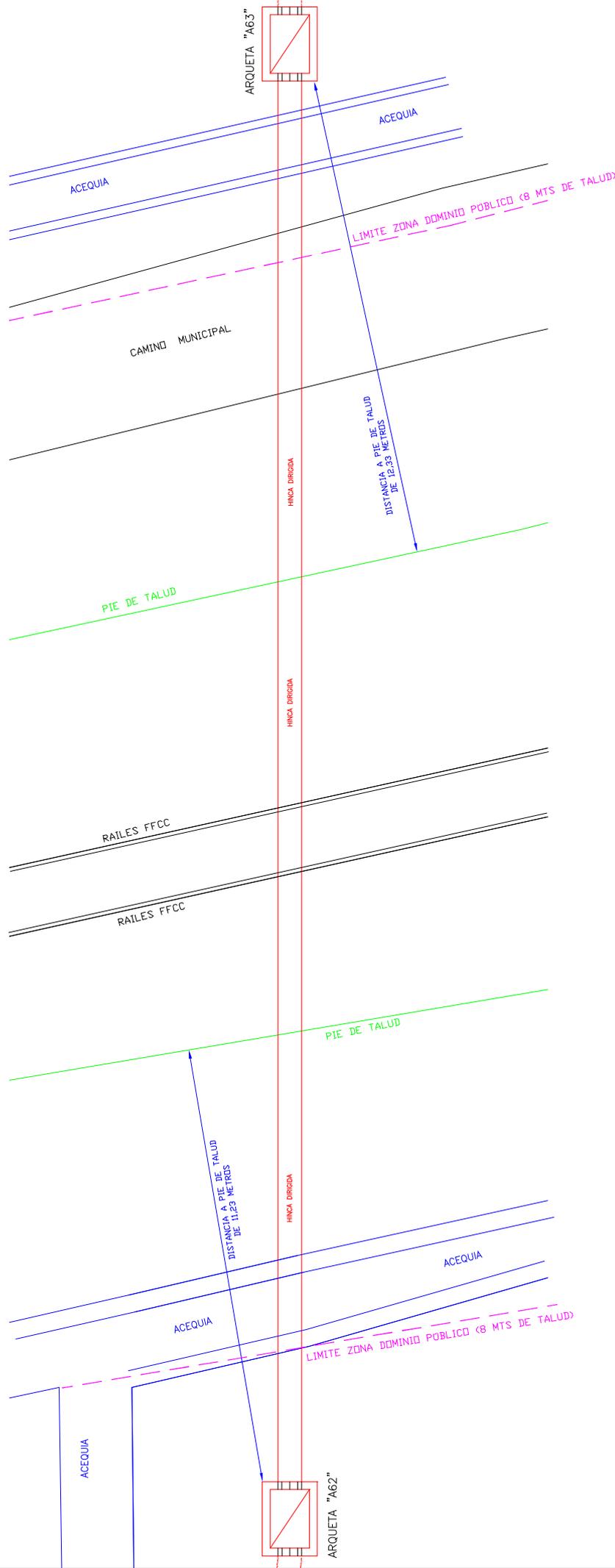
	<b>DETALLE CRUZAMIENTO (CANAL AGUA)</b>		<b>EL INGENIERO T. INDUSTRIAL</b>		<b>FECHA</b>		<b>VI-2.023</b>		
	FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIADO N°774				DIBUJADO		D.HERAS		
	ESCALA 1:75		APROBADO		COMPROBADO		F.SANCHEZ		
	PLANO 16		SIGUE HOJA		AR		DIN-A3		
REV.		HOJA		PROYECTO 2359		PLANO		REV.	



SECCIÓN LONGITUDINAL

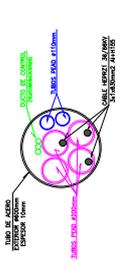


PLANTA

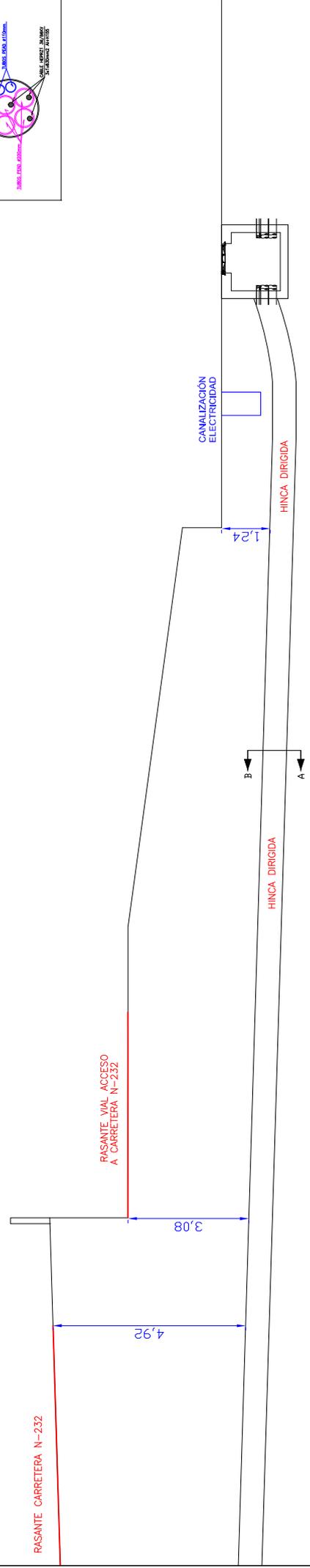


<p>GRUPO IBERDROLA</p>	FICHERIS ACTIVO Y DE REFERENCIA NIVELES ACTIVOS		EL INGENIERO T. INDUSTRIAL FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGADO N° 774		DETALLE CRUZAMIENTO HINCA (F.F.C.C. CASTELJÓN BILBAO)		DIN-A1 A1 A1 A1		
	FICHERO		ESCALA: 1:50		FOLIO: 17		REV:		
FECHA: VII-2023		DIBUJADO: D. HERRAS		APROBADO: F. SANCHEZ		PROYECTO: 2.359		FOLIO: 17	

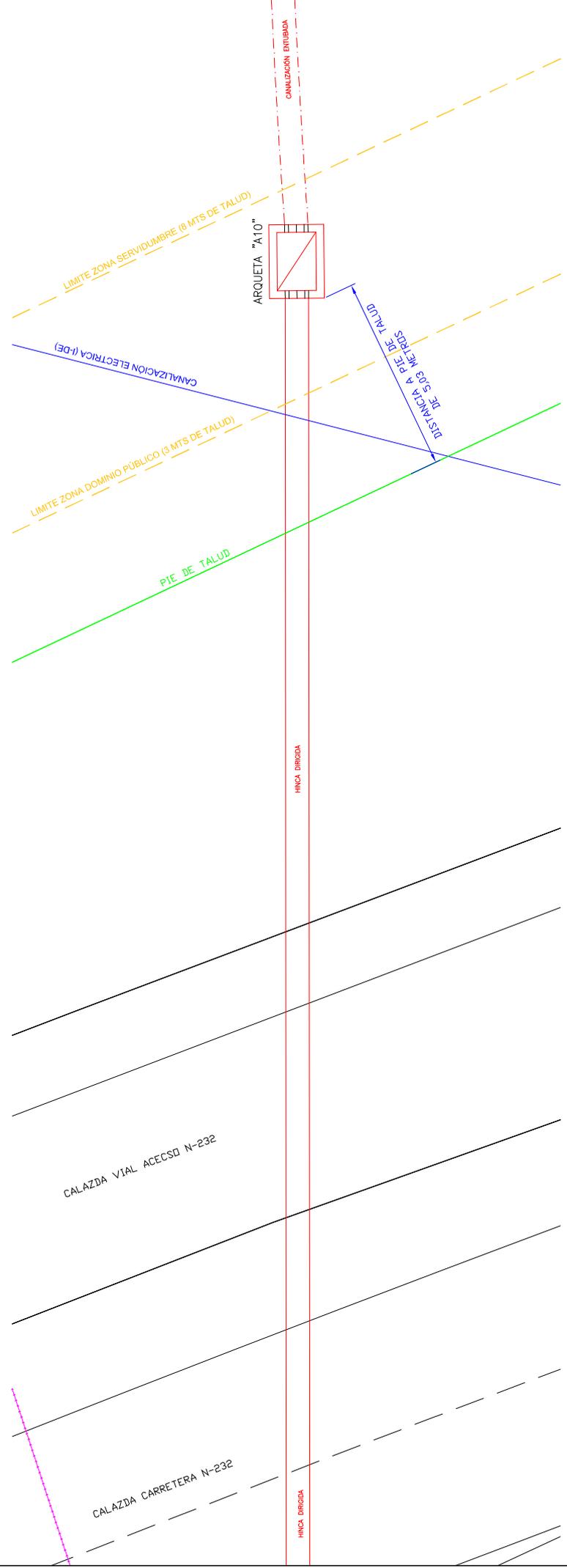




SECCION LONGITUDINAL

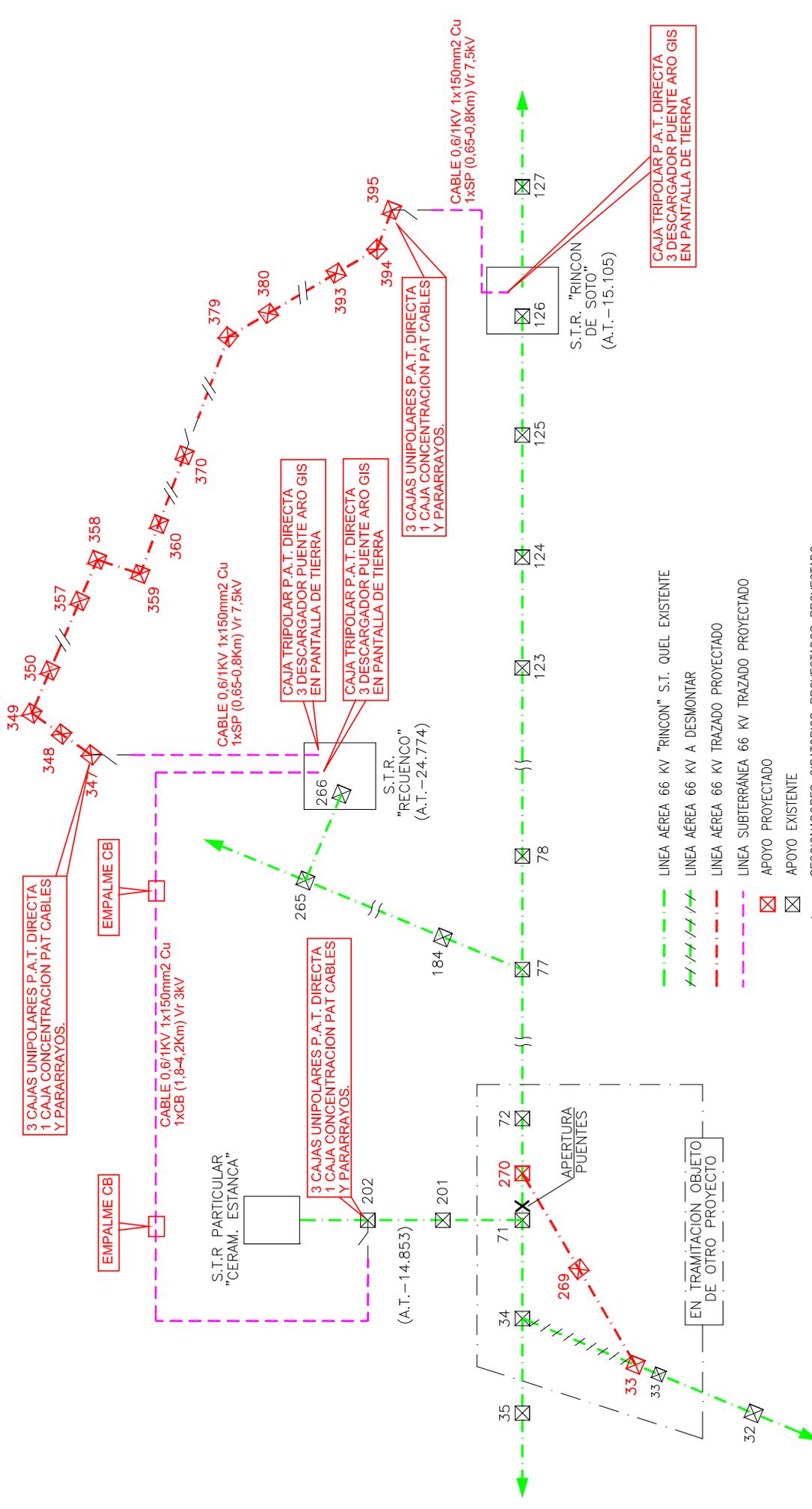


PLANTA



	FICHERO ACTIVO Y DE REFERENCIA		EL INGENIERO T. INDUSTRIAL		DETALLE CRUZAMIENTO HINCA (CARRERA N-232)		DIN-A1	
	FICHERO	NIVELES ACTIVOS	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIADO N°774		ESCALA: 1:50		FOLIO: 18 TOTAL: 2/2	
VI-2023		FECHA	DIBUJADO D. HERRAS	COMPROBADO F. SANCHEZ	APROBADO	PROYECTO: 2359	FOLIO: 18	TOTAL: 2/2





	VII-2.023		FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL	
	A		DIBUJADO	FELIX SANCHEZ RAMIREZ	
	0		COMPROBADO	COLEGIADO N°774	
EN TRAMITACION OBJETO DE OTRO PROYECTO			APROBADO		
EN TRAMITACION OBJETO DE OTRO PROYECTO			ESCALA ---		
TIERRAS EN CABLES SUBTERRÁNEOS			PROYECTO 2359		
DIN-A3			PLANO 20		
ANUL. AR			SIGUE HOJA		
REV.			HOJA		



**ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA  
DE LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 66 KV  
DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202 DE LA LÍNEA  
AÉREA A 66 KV DENOMINADA “RINCÓN” DE S.T.  
QUEL Y LA S.T.R. “RINCÓN DE SOTO”, EN LOS  
TÉRMINOS MUNICIPALES DE CALAHORRA,  
ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO  
(PROVINCIA DE LA RIOJA)**

Julio, 2023  
El Ingeniero Técnico Mecánico

Juan Luis Beracochea Delgado  
Colegiado N° 758

## Índice

<b>1. EQUIPO REDACTOR.....</b>	<b>3</b>
<b>2. CONSIDERACIONES GENERALES .....</b>	<b>4</b>
<b>3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO – ESTUDIO DE ALTERNATIVAS .....</b>	<b>7</b>
3.1.    Condicionantes previos .....	7
3.2.    Descripción de las alternativas de trazado .....	11
3.3.    Justificación ambiental de la alternativa seleccionada .....	33
<b>4. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO .....</b>	<b>43</b>
4.1.    Consideraciones generales .....	43
4.2.    Características técnicas .....	43
4.2.1.    Línea aérea de alta tensión.....	43
4.2.2.    Línea subterránea de alta tensión .....	46
4.2.3.    Canalizaciones .....	48
<b>5. ANÁLISIS DEL IMPACTO PAISAJÍSTICO. DECRETO 18/2019. ....</b>	<b>50</b>
5.1.    Descripción general del paisaje. Decreto 18/2019 .....	50
5.2.    Cuenca visual .....	58
<b>6. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>74</b>
▪ <b>ANEXO I: CARTOGRÁFICO</b>	

16558251E  
JUAN LUIS  
BERACOECH  
EA (R:  
B26353060)

Firmado  
digitalmente por  
16558251E JUAN  
LUIS BERACOECH  
(R: B26353060)  
Fecha: 2023.08.21  
12:28:44 +02'00'

## 1. EQUIPO REDACTOR

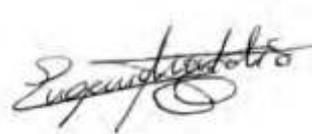
La empresa i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. ha solicitado a CMC Sistemas de Mejora, S.L. la elaboración del Estudio Básico de Integración Paisajística de la LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 66 kV DE ENLACE ENTRE EL APOYO Nº 202 DE LA LÍNEA AÉREA A 66 KV “RINCON” DE S.T. QUEL Y LA S.T.R. “RINCÓN DE SOTO”, EN LOS TT.MM. DE CALAHORRA, ALDEANUEVA DE EBRO Y RINCÓN DE SOTO (LA RIOJA), PROPIEDAD DE I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.”.

El equipo redactor del presente documento está compuesto por los siguientes técnicos cualificados y con experiencia en la redacción de este tipo de informes:

- Juan Luís Beracochea Delgado. Ingeniero Técnico Mecánico. Máster en Ingeniería y Tecnología del Medio Ambiente. Nº colegiado 758 (Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de La Rioja).
- Eugenio Montelío Barrio. Licenciado en Ciencias Biológicas. Nº colegiado 20.218-RN (Colegio Oficial de Biólogos de Navarra y La Rioja).



Juan Luís Beracochea Delgado  
Ingeniero Técnico Mecánico (nº colegiado 758)  
DNI: 16.558.251E



Eugenio Montelío Barrio  
Licenciado en Biología (nº colegiado 20.218-RN)  
DNI: 72.788.654W

Julio 2023

## 2. CONSIDERACIONES GENERALES

El artículo 19 del Decreto 18/2019, de 17 de mayo, por el que se aprueba la Directriz de Protección del Suelo No Urbanizable de La Rioja (Directriz en adelante) indica que los usos autorizables y autorizables condicionados deberán presentar un estudio básico de integración paisajística que contendrá junto a las características del proyecto y su emplazamiento, los documentos que definen el proyecto tales como, alzados, secciones, plantas, volumetría, colores, materiales y otros aspectos relevantes, en relación a las características naturales del espacio donde se pretende implantar.

De modo más concreto, en lo que se refiere al uso “Infraestructuras de transporte y distribución de energía”, el artículo 61 señala que será condición para la implantación de este uso, que estas infraestructuras incluyan en el proyecto a autorizar el estudio de integración paisajística previsto en la disposición adicional tercera junto con las observaciones que recogen los apartados 2 y 3 de este artículo.

En su apartado 2 indica que las condiciones de edificación de estas infraestructuras se establecerán como consecuencia del citado estudio de integración paisajística, que tendrán en cuenta la compatibilidad de las distintas condiciones propuestas con la legislación del sector energético.

El contenido del estudio de integración paisajístico debe justificar, además de las medidas necesarias para la prevención, corrección y compensación de los impactos generados, los siguientes puntos:

- a) La descripción del estado del paisaje, que incluirá principales componentes, valores paisajísticos, visibilidad y fragilidad del paisaje.
- b) Los criterios y medidas de integración paisajística, que incluirán impactos potenciales, análisis de las alternativas junto a su impacto económico, justificación de la solución adoptada, descripción de las medidas adoptadas para la prevención, corrección y compensación de los impactos.
- c) Que se evita la fragmentación y degradación de los elementos que componen la zona.
- d) Que se adapta a los patrones del territorio y a las pendientes naturales del terreno evitando taludes y plataformas sobre la rasante natural que dificulten la percepción del paisaje.

- e) Que se asegura la permeabilidad para las personas, especies de flora y fauna, garantizando la continuidad de los ecosistemas.
- f) Que se evitan actuaciones que dificulten la accesibilidad a las explotaciones de las personas que se dedican a la agricultura.
- g) Que se impide la ocultación de áreas de interés mediante pantallas acústicas u otros elementos asimilables.

La línea mixta (aérea-subterránea) a 66 kV de enlace entre el apoyo nº 202 de la línea aérea a 66 kV “Rincón” de S.T. Quel y la S.T.R. “Rincón de Soto” se ha diseñado de manera subterránea por tramos urbanizados y en tendido aéreo por parcelas agrícolas con práctica ausencia de cobertura vegetal y próximos a la carretera nacional N-232. Por tanto, discurre por áreas con una intensa actividad humana, y al tener una parte del trazado en canalización subterránea, reduce el potencial impacto generado sobre la calidad paisajística del entorno.

En todo caso, el proyecto de línea eléctrica no se incluye en ninguno de los espacios de ordenación definidos en la Directriz de Protección del Suelo No Urbanizable de La Rioja (Decreto 18/2019), por tanto, se clasifica como suelo no urbanizable genérico, a efectos de aplicación de la Directriz.

A nivel municipal, en aplicación de los instrumentos de planificación, la línea eléctrica discurre por suelo urbanizable, suelo urbano, suelo no urbanizable genérico y suelo no urbanizable especial en el término municipal de Calahorra. Mientras que, en Aldeanueva de Ebro, las alternativas se han diseñado por suelo no urbanizable y suelo urbanizable, al igual que en Rincón de Soto, donde también se afecta a suelo urbano.

Con el objeto de cumplir con el articulado establecido en el Decreto 18/2019, se ha realizado un estudio de integración paisajística de la alternativas proyectadas, en particular de los tramos aéreos, al ser estos los potencialmente más impactantes sobre la calidad visual del área, el cual se incluye en el presente apartado. De este manera, se alcanza el objetivo principal de la Directriz: “asegurar la protección, conservación, catalogación y mejora de los espacios naturales, del paisaje y del medio físico rural”.

Indicar también, que, con fecha 23 de mayo de 2022, se publicó en el BOR nº 99, de 25 de mayo de 2022, la Ley 7/2022, de 23 de mayo, para la suspensión temporal de la aplicación de las disposiciones adicionales décima y duodécima incorporadas a la Ley 5/2006, de 2 de mayo, de ordenación del territorio y urbanismo de La Rioja (LOTUR). En su artículo único determina que: *“Se suspende la aplicación de las disposiciones adicionales décima y duodécima de la Ley 5/2006,*

---

*de 2 de mayo, de Ordenación del Territorio y Urbanismo de La Rioja, hasta que se dicte la nueva directriz de suelo no urbanizable, fijándose un plazo máximo de suspensión de seis meses a contar desde la fecha de entrada en vigor de esta ley, y ello sin perjuicio de la fecha de efectos de la misma fijada en la disposición final”.*

Se incluye, de este modo, la consideración del paisaje desde la fase de diseño del proyecto, recogiendo las acciones necesarias para adaptar las características de la instalación prevista a las del paisaje del lugar por el que discurre.

### 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO – ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

#### 3.1. Condicionantes previos

La legislación de evaluación de impacto ambiental, en concreto la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, exige que se evalúen las diferentes alternativas contempladas técnica y económicamente viables, y proponer de manera justificada una solución teniendo en cuenta los efectos ambientales.

Los principales criterios considerados por el promotor de la línea eléctrica proyectada han sido los siguientes:

- Cumplimiento de legislación y reglamentos.
- Cumplimiento normativo de i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
- Trazado técnicamente posible.
- Trazado con menor coste de obra.
- Trazado con menor afección a propietarios de fincas.
- Trazado con menor afección medioambiental y patrimonial.
- Trazado con menor daño agrícola en la ejecución de las obras.

A continuación, se indican los resultados de las comunicaciones, gestiones y solicitudes de información realizadas por I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. ante los diferentes Organismos y Administraciones competentes, en relación con el diseño de alternativas para la línea eléctrica proyectada.

#### **CONSULTA WEB A LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO**

Se ha comprobado en la página web de la Confederación Hidrográfica del Ebro ([www.chebro.es](http://www.chebro.es)), que, en la totalidad del trazado de las alternativas analizadas, no se plantea la instalación de nuevos apoyos, ni de nueva canalización (con excepción de cruzamientos), dentro de las zonas de dominio público hidráulico y zonas inundables de flujo preferente.

## CONSULTA CON EL AYUNTAMIENTO DE CALAHORRA

Se ha establecido contacto con el arquitecto municipal de la localidad de Calahorra (D<sup>º</sup>. Paz Sáenz de Jubera) con objeto de plantear las posibles problemáticas que presentan las alternativas de trazado analizadas. Tras varias conversaciones telefónicas y correos electrónicos, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- Tras facilitar el Plan General Municipal actualizado con la situación exacta de la zona clasificada como Plan Especial “Monte Los Agudos”, confirma, tal como se refleja en la legislación al respecto, que dentro de dicha zona no se pueden construir nuevas líneas aéreas o subterráneas eléctricas.
- Informa de que se prohíbe el trazado de nuevas líneas aéreas de alta y media tensión en suelo clasificado como urbano y urbanizable, tal como se detalla en el Artículo 79.2 del vigente Plan General Municipal. En dicho Plan, no se diferencia el suelo urbanizable como delimitado y no delimitado, por lo que a todos los efectos el suelo urbanizable se considera delimitado.
- Informa de que el polígono industrial “SECTOR S-10 EL RECUENCO”, según el artículo 301 del vigente Plan General Municipal, está clasificado como Suelo Urbanizable Delimitado, que además dispone de proyecto de urbanización aprobado y ejecutado, por lo que según lo establecido en el Artículo 79.2 del Plan General Municipal, se prohíbe el trazado de nuevas líneas aéreas de alta y media tensión.
- Confirma que la parcela situada al sur del polígono industrial Tejerías de Calahorra donde se encuentra el apoyo desde el que partimos nº 202, es urbana y de titularidad municipal, por lo que podemos iniciar en subterráneo desde el apoyo existente.
- Indica que al norte del polígono industrial Tejerías existe un estudio informativo de nuevo trazado del tren de alta velocidad, que modifica el actual trazado del F.F.C.C. y que se deberá tener en cuenta a la hora de diseñar las diferentes alternativas de trazado de la nueva línea eléctrica.
- Desde i-DE se indica al Ayuntamiento la necesidad de cruzar en Canal de Lodosa con nueva canalización subterránea por el puente situado en la calle Retuerta del polígono industrial Tejerías, que es de gestión municipal. El Ayuntamiento se muestra favorable a dicho cruce, por la plataforma de este, como primera opción (facilitan planos del proyecto de urbanización del polígono para conocer la sección de la plataforma y comprobar si hay sitio), estando abierto a otras soluciones en caso de que la

mencionada opción no sea posible, como cruzar por el lateral del puente (esta solución la tendrían que estudiar para poder autorizarnos).

#### **CONSULTA CON AYUNTAMIENTO DE ALDEANUEVA DE EBRO**

Se ha establecido contacto telefónico con el arquitecto municipal de la localidad de Aldeanueva de Ebro (D. Daniel Casas) con objeto de plantear las posibles problemáticas que presentan las alternativas de trazado analizadas. Indica que el Plan General Municipal que aparece en el SIU está actualizado, y que en las zonas por las que se actúa no hay impedimentos para el trazado de nuevas líneas eléctricas.

#### **CONSULTA CON AYUNTAMIENTO DE RINCÓN DE SOTO**

Se ha establecido contacto telefónico con el arquitecto municipal de la localidad de Rincón de Soto (D. Julián Miranda) con objeto de plantear las posibles problemáticas que presentan las alternativas de trazado analizadas. Informa que el Plan General Municipal que aparece en el SIU está actualizado, y que en las zonas por las que se actúa no hay impedimentos para el trazado de nuevas líneas eléctricas.

#### **CONSULTA CON A.D.I.F. (ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS – ALTA VELOCIDAD)**

Dada la advertencia por parte del Ayuntamiento de Calahorra de la existencia de un estudio informativo de nuevo trazado del tren de alta velocidad, que se encuentra publicado en el B.O.R., I-DE Redes Eléctricas Inteligentes se pone en contacto con la Dirección de Proyectos de Alta Velocidad y Estaciones de A.D.I.F. Alta Velocidad (D. Fco. Javier García Moriano). Indica que hay que solicitar información a la empresa INTECSA-INARSA. S.A., que es la redactora del “Estudio Informativo del Corredor Cantábrico-Mediterráneo de alta velocidad, tramo Castejón (Navarra)-Logroño (La Rioja)”. Dicha empresa través de D<sup>a</sup>. Cristina Fayos, facilita la información del eje del trazado del estudio del nuevo F.F.C.C. de alta velocidad y nos indica que el ancho de banda considerado que tenemos que evitar es de 25 metros a cada lado del mencionado eje. El proyecto no está lo suficientemente avanzado para proporcionar más datos.

#### **CONSULTA CON EL CANAL DE LODOSA**

Se ha establecido contacto D. Julián Brihuega, perteneciente a la división del Canal de Lodosa de la Confederación Hidrográfica del Ebro, con objeto de acordar una posible solución al cruzamiento de la nueva canalización eléctrica con el Canal de Lodosa. I-DE Redes Eléctricas Inteligentes plantea dos posibles soluciones: La primera, consiste en realizar el mencionado cruzamiento mediante la fijación de tubos al lateral del puente, protegidos mecánicamente con

chapa metálica. I-DE informa que se está dispuesto a adecuar a sus requerimientos el diseño del cruce. La segunda, comprende la realización de una hinca. Dado que no es posible realizar dicha hinca en el mismo vial por la existencia de servicios, se propone entrar por el camino de servicio del Canal de Lodosa hasta llegar a una zona propicia para hacer el topo y luego regresar hasta la carretera.

Tras multitud de correos electrónicos y conversaciones telefónicas, informa que no nos autoriza ninguna de las dos opciones, la primera por la servidumbre que les produciría, y la segunda porque conlleva la ejecución de canalización por el vial de servicio paralelo al canal, de ningún modo admisible. Únicamente proponen la opción de realizar el cruce bajo el canal, sin necesidad de hinca, demoliendo la sección del canal para instalar la nueva canalización y restituyéndola posteriormente. Dicha opción es técnicamente muy compleja. Así mismo, informa que el puente no es de su gestión, sino que es municipal, pero que es necesario disponer de su autorización.

#### **CONSULTA CON EL SERVICIO DE CARRETERAS DEL GOBIERNO DE LA RIOJA**

Se ha establecido contacto con el Servicio de Carreteras del Gobierno de La Rioja, con el objetivo de conocer el trazado de la futura variante de la carretera LR-133. Remiten a la consulta con los redactores del proyecto de dicha variante, que facilitan a I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, los planos de trazado para tenerlos en cuenta en el diseño del proyecto.

### 3.2. Descripción de las alternativas de trazado

La legislación de evaluación de impacto ambiental, en concreto la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, exige que se evalúen las diferentes alternativas contempladas técnica y económicamente viables, y proponer de manera justificada una solución teniendo en cuenta los efectos ambientales. Igualmente, este examen de alternativas es exigido por el Decreto 18/2019, de 17 de mayo por el que se aprueba la Directriz de Protección del Suelo No Urbanizable de La Rioja.

Los principales criterios considerados en el diseño de la línea eléctrica por IDE-Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U., aparte de los descrito de manera precedente, han sido los siguientes:

- Cumplimiento de legislación y reglamentos.
- Cumplimiento normativo de i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
- Trazado técnicamente posible.
- Trazado con menor coste de obra.
- Trazado con menor afección a propietarios de fincas.
- Trazado con menor afección medioambiental y patrimonial.
- Trazado con menor daño agrícola en la ejecución de las obras.

Para las tres alternativas analizadas, se ha determinado como punto de inicio el apoyo existente nº 202 de la línea aérea a 66 kV denominada “Rincón” de S.T. Quel, situado en una parcela municipal que linda al sur con la AP-68 y al norte con el polígono industrial “Tejerías” en la localidad de Calahorra. Se ha escogido este punto, dado que en la zona sur de la AP-68 no se permite ningún tipo de actuación (instalación de apoyos, tendido de línea aérea o instalación de línea subterránea), por estar dentro del Plan Especial “Monte los Agudos” de la localidad de Calahorra. El Plan Especial del “Monte de Los Agudos y su área de influencia” (BOR nº 130, de 29-10-1992) determina en su apartado 5.6.6. como uso compatible: “...las líneas de transporte de alta tensión y las subestaciones de transformación, no incluyéndose la red de distribución en baja y sus instalaciones anejas...”. Igualmente, para el resto de actividades o instalaciones remite al Plan Especial de Protección del Medio Ambiente Natural de La Rioja (PEPMAN; actualmente derogado y sustituido por el Decreto 18/2019), que en su artículo 74 limita la instalación de líneas eléctricas en los Complejos Periurbanos de interés ambiental y recreativo como es el “CP-3 Los Agudos”.

Los recorridos de la primera y segunda alternativa, se estudian en subterráneo por zonas urbanas (además del paso por la zona de la planta de biodiesel y el polígono industrial de El Recuenco, urbanizable delimitado) y en aéreo por el resto de las zonas, mientras que la tercera alternativa se analiza íntegramente en subterráneo, siguiendo el criterio de priorizar la ejecución de la canalización por viales de dominio público, y únicamente atravesando parcelas de propiedad privada en el caso de que no existan dichos caminos, o que el recorrido por los mismos aumente de manera significativa la longitud de la línea.

Igualmente, la existencia del mencionado apoyo nº 202, permite el paso a subterráneo de la línea eléctrica sin necesidad de colocar un nuevo apoyo.

La instalación de un nuevo apoyo en la zona norte de la AP-68 es inviable. Dicha zona está dividida en dos clasificaciones urbanísticas, la zona no urbanizable se encuentra dentro de los límites de edificación de la autopista, mientras que en la zona urbana la normativa municipal no permite la colocación de nuevos apoyos.

Otro factor determinante a la hora del diseño de las diferentes alternativas es la existencia de numerosas construcciones a lo largo del área seleccionada. El artículo 161 del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalación de energía eléctrica, determina lo siguiente: *“...limitaciones a la constitución de servidumbres de paso: no podrá imponerse servidumbre de paso para las líneas de alta tensión: sobre edificios, sus patios, corrales, centros escolares, campos deportivos y jardines y huertos, también cerrados, anejos a viviendas que ya existan al tiempo de iniciarse el expediente de solicitud de declaración de utilidad pública, siempre que la extensión de los huertos y jardines sea inferior a media hectárea”*.

Finalmente, el Decreto 18/2019, de 17 de mayo, por el que se aprueba la Directriz de Protección del Suelo No Urbanizable de La Rioja, establece los diferentes usos prohibidos, compatibles y condicionados en los espacios de ordenación que contempla. De hecho, las infraestructuras de transmisión eléctrica son unos de los usos afectados directamente por la regulación normativa establecida en el Decreto 18/2019.

A continuación, se describe cada una de las alternativas de trazado consideradas en el proyecto de línea eléctrica a 66 kV de enlace entre el apoyo nº 202 de la línea aérea a 66 kV “Rincón” de S.T. Quel y la S.T.R. “Rincón de Soto”

## ALTERNATIVA CERO O DE NO CONSTRUCCIÓN

Es aquella que contemplaría la no instalación de la línea eléctrica.

Con el fin de mejorar la calidad del servicio de suministro de energía eléctrica en la Rioja Baja, mediante la instalación de una alimentación adicional a la subestación de la localidad de Rincón de Soto (La Rioja), de i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U., pretende realizar la interconexión entre la línea aérea a 66 kV denominada “Rincón” de S.T. Quel, a su paso por el sur del polígono industrial “Tejerías” de la localidad de Calahorra y la S.T.R. “Rincón de Soto”, alimentado en su trazado a la S.T.R. “Recuenco”, mediante la construcción de una nueva línea (aérea y subterránea) a 66 kV en los términos municipales de Calahorra, Aldeanueva de Ebro y Rincón de Soto (La Rioja). Esta instalación supondrá una mejora en la calidad de servicio de todas las instalaciones y localidades afectadas.

## ALTERNATIVA 1

Tiene una longitud total de 13,2 km, con un tramo subterráneo de 5,2 km y uno aéreo de 8,1 km.

La primera alternativa, al igual que la segunda, se estudia con un trazado mixto de la línea de alta tensión a 66 kV, en un primer tramo en subterráneo, un segundo tramo en aéreo y un tercer tramo nuevamente en subterráneo, con el criterio de establecer un trazado en subterráneo en las zonas urbanas (además del paso por la zona de la planta de biodiesel y el P.I. El Recuenco, urbanizable delimitado) y un trazado en aéreo en el resto.

La línea comienza en el apoyo existente nº 202 de la línea aérea a 66 kV denominada “Rincón” de S.T. Quel, desde donde parte en subterráneo en canalización entubada, por suelo no urbanizable, entrando seguidamente dentro de zona urbana por los viales del polígono, en dirección norte por la calle Estanca, hasta llegar a la N-232 (575 metros). En este punto, para cruzar la mencionada carretera N-232 será necesaria la ejecución de una hinca.

A continuación, se prosigue por los viales públicos del polígono, hacia el norte por la calle Padre José Aguirre, girando hacia el este por las calles Los Huertos y Campo Bajo, y girando nuevamente hacia el norte por la calle Retuerta, hasta llegar al Canal de Lodosa (1.725 metros).

Tal como se ha detallado de manera precedente, tras las conversaciones mantenidas con la división del Canal de Lodosa de la Confederación Hidrográfica del Ebro, no se ha acordado ninguna solución para el cruzamiento de la nueva línea subterránea de 66 kV por el canal. I-DE considera que es el ayuntamiento de Calahorra la entidad que debe autorizar el cruce, y en este caso existe buena disposición para llegar a una solución.

Tras cruzar el canal, la línea subterránea prosigue por viales públicos del polígono, hacia el norte por la calle Retuerta y posteriormente hacia el este por la calle Ribarroja, donde finaliza dicho polígono (620 metros), íntegramente bajo canalización entubada.

A partir del punto se atraviesa una parcela privada (el hecho de atravesar dicha parcela privada puede dificultar la tramitación del proyecto) donde se encuentra actualmente una planta de biodiesel, por una calle consolidada pavimentada bajo canalización entubada, en suelo clasificado como no urbanizable en su mayor tramo, con excepción de una pequeña zona de suelo urbanizable delimitado (esto conlleva la posibilidad de que en este tramo la autorización sea en precario); 643 metros. En este tramo se atraviesa el trazado de la futura carretera LR-133, por una zona donde la carretera transcurrirá sobre un paso elevado, por lo que el cruzamiento es viable.

Seguidamente, el recorrido de la presente alternativa se reanuda por los viales interiores del polígono industrial de “El Recuenco” conectando en su trazado con la S.T.R. El Recuenco (495 metros de canalización por calles pavimentadas, 335 m en simple circuito y 160 m en doble circuito). Dicho polígono industrial, se encuentra actualmente en suelo catalogado como urbanizable delimitado, siendo propiedad del SEPE, por lo que se requiere su autorización, lo que puede dificultar la tramitación del proyecto.

En el siguiente tramo, será necesaria la ejecución de una hinca, para el cruzamiento con el actual F.F.C.C., teniendo en cuenta “Estudio Informativo del Corredor Cantábrico-Mediterráneo de alta velocidad, tramo Castejón (Navarra) - Logroño (La Rioja)”. Cabe señalar, que la mencionada hinca conllevará dificultades técnicas, dado que habrá que atravesar la balsa de recogida de pluviales existente, que se encuentra a una cota de 3 metros por debajo del vial del polígono.

Seguidamente, una vez atravesado el corredor del F.F.C.C y entrado en zona no urbanizable, comienza el tramo en aéreo de la presente alternativa, en dirección sureste paralelamente al camino de En medio (1.850 metros). En este tramo, se atraviesan parcelas rústicas con cultivos de viña y cereal.

Posteriormente, el tramo en aéreo de la presente alternativa gira en dirección sur, atravesando el F.F.C.C. y cambiar su trayectoria hacia el este (1.981 metros). En este tramo se atraviesan parcelas rústicas con cultivos de viña y cereal, y se producen dos cruzamientos de consideración, con la Yasa del Bardaje (gestionada por la Confederación Hidrográfica del Ebro) además del ya mencionado con el F.F.C.C.

En este punto, la línea aérea abandona el término municipal de Calahorra, atravesando la localidad de Aldeanueva de Ebro íntegramente por suelo urbanizable no delimitado con parcelas rústicas de viña y cereal, cruzando sobre la carretera N-232, así como sobre una línea aérea de 66 kV (3.430 metros).

El recorrido en aéreo continua, entrando en el término municipal de Rincón de Soto por suelo urbanizable no delimitado sobre parcelas rústicas de viña y cereal, cruzando sobre la carretera LR-115 (792 metros). A partir de este punto, comienza el último tramo en subterráneo de la línea, con canalización entubada, entrando en zona urbana por los viales públicos del polígono industrial “Martín Grande” (500 metros).

Por último, hasta finalizar en la subestación de Rincón de Soto (175 metros), el trayecto de la línea subterránea transcurre por el camino de acceso a dicha subestación, en zona urbana, dentro de la zona de servidumbre de la carretera LR-115, establecida en 8 metros medidos desde la arista exterior de la explanación. Este trayecto es necesario, dado que es el único acceso hacia la subestación, que está situada entre la carretera LR-115 y las naves industriales. Así mismo, tampoco se puede acceder a la subestación desde la zona norte de la carretera, dado que el tipo de suelo es urbanizable delimitado.

Según lo establecido en los puntos nº 2 y nº 3 del artículo 18 de la Ley 2/1991, de 7 de marzo, de carreteras de la comunidad Autónoma de La Rioja *“En la zona de servidumbre no podrán realizarse obras ni se permitirán más usos que aquellos que sean compatibles con la seguridad vial, previa autorización en cualquier caso de la Consejería de Obras Públicas y Urbanismo. En todo caso, la Consejería de Obras públicas y Urbanismo podrá utilizar o autorizar la utilización de la zona de servidumbre por razones de interés general o cuando lo requiera el mejor servicio de la carretera”*.

En lo concerniente a los cruzamientos, la alternativa 1 efectúa un total de 9 de consideración.

Con todo ello, el trazado de la línea subterránea de 66 kV analizada en la presente alternativa 1, tiene una longitud de 5.253 metros, con 4.733 metros de nueva canalización entubada. El trazado en aéreo presenta una longitud de 8.137 metros y efectúa 5 ángulos de consideración.

El trazado en subterráneo de la primera alternativa se estudia en su totalidad por viales de dominio público, con excepción de tres tramos que afectan a 4 parcelas de propiedad privada (en una longitud de 690 metros). El primer tramo corresponde con el paso por la planta de biodiesel, el segundo tramo está situado al lado norte de la hinca para el cruce del F.F.C.C. antes

de comenzar el tramo aéreo, y el tercero una vez finalizado dicho tramo en aéreo hasta entrar en los viales públicos de P.I. Martín Grande de Rincón de Soto.

El trazado en aéreo afecta a un total de 117 parcelas de propiedad privada, además de diferentes cruces (17 parcelas) con zonas de dominio público (arroyos, FFCC o carreteras).

En la tabla 1 se indica un listado preliminar del número y localización de los apoyos (ETRS89) a instalar en esta alternativa de trazado.



Fotografía 1. Zona de ubicación del nuevo apoyo a instalar nº 202.



Fotografía 2. Viales urbanizados del polígono industrial Tejerías por el que se realizará el entubado subterráneo.



Fotografía 3. Detalle de la S.T.R. Recuenco. Propiedad de i-DE Redes Eléctricas Inteligentes.



Fotografía 4. Zona de cruce de la vía férrea en las proximidades del polígono industrial de El Recuenco de Calahorra.



Fotografía 5. Parcela inculta en las proximidades del río Machín. Conserva retazos de vegetación natural, aunque dominan las especies nitrófilas de naturaleza salina como la orzaga.



Fotografía 6. Límite municipal entre Aldenanueva de Ebro y Calahorra.



Fotografía 7. Cultivos leñosos y herbáceos en Aldeanueva de Ebro, con el Monte de los Agudos de Ebro de fondo escénico.



Fotografía 8. Estado de los caminos agrícolas y parcelas de cereal en Aldeanueva de Ebro.



Fotografía 9. Cultivos de viñedo en espaldera en Rincón de Soto.



Fotografía 10. Fin de la línea eléctrica en Rincón de Soto, en la S.T.R. Quel, en el polígono industrial Martín Grande.

APOYO	X30ETRS89	Y30ETRS89	APOYO	X30ETRS89	Y30ETRS89
347	588574	4681619	372	591443	4678926
348	588735	4681614	373	591538	4678848
349	588911	4681606	374	591667	4678742
350	589007	4681477	375	591796	4678636
351	589091	4681361	376	591931	4678524
352	589175	4681246	377	592039	4678436
353	589275	4681133	378	592168	4678330
354	589360	4681008	379	592305	4678217
355	589503	4680856	380	592361	4678080
356	589631	4680720	381	592439	4677887
357	589778	4680564	382	592500	4677736
358	589914	4680419	383	592561	4677585
359	589807	4680271	384	592637	4677396
360	589935	4680166	385	592697	4677248
361	590063	4680060	386	592680	4677000
362	590192	4679955	387	592796	4676812
363	590328	4679843	388	592890	4676659
364	590419	4679768	389	592974	4676523
365	590560	4679651	390	593052	4676396
366	590694	4679542	391	593146	4676244
367	590802	4679453	392	593237	4676097
368	590939	4679340	393	593307	4675983
369	591049	4679250	394	593391	4675847
370	591189	4679134	395	593544	4675764
371	591304	4679041			

Tabla 1. Listado de apoyos (número y coordenada UTM ETRS89) del trazado aéreo de la alternativa 1

## ALTERNATIVA 2

Tiene una longitud total de 14,0 km, con un tramo subterráneo de 5,1 km y uno aéreo de 8,9 km.

La segunda alternativa, al igual que la primera, se estudia con un trazado mixto de la línea de alta tensión a 66 kV, en un primer tramo en subterráneo, un segundo tramo en aéreo y un tercer tramo nuevamente en subterráneo, con el criterio de establecer un trazado en subterráneo en las zonas urbanas (además del paso por la zona de la planta de biodiesel y el P.I. El Recuenco, urbanizable delimitado) y un trazado en aéreo en el resto.

La línea comienza en el apoyo existente nº 202 de la línea aérea a 66 kV denominada “Rincón” de S.T. Quel, desde donde parte en subterráneo en canalización entubada, por suelo no urbanizable, entrando seguidamente dentro de zona urbana por los viales del polígono, en dirección norte por la calle Estanca, hasta llegar a la carretera N-232 (575 metros). En este punto, para cruzar la mencionada carretera N-232 será necesaria la ejecución de una hinca.

A continuación, se prosigue por los viales públicos del polígono, hacia el norte por la calle Padre José Aguirre, girando hacia el este por las calles Los Huertos y Campo Bajo, y girando nuevamente hacia el norte por la calle Retuerta, hasta llegar al Canal de Lodosa (1.725 metros).

Tal como se ha detallado de manera precedente, tras las conversaciones mantenidas con la división del Canal de Lodosa de la Confederación Hidrográfica del Ebro, en la fecha de redacción del presente documento, no se ha acordado ninguna solución para el cruzamiento de la nueva línea subterránea de 66 kV por el canal. IDE-Rede Eléctricas considera, que es el Ayuntamiento de Calahorra la entidad que debe autorizar el cruce, y en este caso existe buena disposición para llegar a una solución.

Tras cruzar el canal, la línea subterránea prosigue por viales públicos del polígono, hacia el norte por la calle Retuerta y posteriormente hacia el este por la calle Ribarroja, hasta llegar al a los límites de dicho polígono (620 metros), íntegramente bajo canalización entubada.

A partir de este punto, atraviesa una parcela privada (el hecho de atravesar dicha parcela privada puede dificultar la tramitación del proyecto) donde se encuentra actualmente una planta de biodiesel, por una calle consolidada pavimentada bajo canalización entubada, en suelo clasificado como no urbanizable en su mayor tramo, con excepción de una pequeña zona de suelo urbanizable delimitado; 643 metros. En este tramo, se atraviesa el trazado de la futura carretera LR-133, por una zona donde la carretera transcurrirá sobre un paso elevado, por lo que el cruzamiento es viable.

Seguidamente, el recorrido de la presente alternativa se reanuda por los viales interiores del polígono industrial de “El Recuenco”, conectando en su trazado con la S.T.R. El Recuenco (495 metros de canalización por calles pavimentadas, 335 en simple circuito y 160 en doble circuito). Dicho polígono industrial, se encuentra actualmente en suelo catalogado como urbanizable delimitado, siendo propiedad del SEPE, por lo que se requiere su autorización, lo que puede dificultar la tramitación del proyecto.

Posteriormente será necesaria la ejecución de una hinca para el realizar el cruzamiento del actual F.F.C.C., teniendo en cuenta “Estudio Informativo del Corredor Cantábrico-Mediterráneo de alta velocidad, tramo Castejón (Navarra)- Logroño (La Rioja)”. Cabe señalar, que la mencionada hinca conllevará dificultades técnicas, dado que habrá que atravesar la balsa de recogida de pluviales existente, que se encuentra a una cota de 3 metros por debajo del vial del polígono.

A continuación, una vez atravesado el corredor del F.F.C.C y tras entrar en zona no urbanizable, comienza el tramo en aéreo de la presente alternativa en dirección noreste, para posteriormente girar hacia el sudeste paralelamente al camino Campo Bajo (3.935 metros). En este tramo, se atraviesan parcelas rústicas con cultivos de viña y cereal.

A partir de este punto, la línea aérea abandona el término municipal de Calahorra, atravesando la localidad de Aldeanueva de Ebro en dirección sur íntegramente por suelo urbanizable no delimitado con parcelas rústicas de viña y cereal, cruzando sobre la Yasa de Morellanos (gestionada por la Confederación Hidrográfica del Ebro) y sobre el corredor del F.F.C.C. (1.924 metros).

El recorrido en aéreo entre en el término municipal de Rincón de Soto, por suelo urbanizable no delimitado, inicialmente con un trazado paralelo al sur del F.F.C.C., para a continuación girar hacia al sur, sobre parcelas rústicas de viña y cereal, cruzando sobre las carreteras N-232 y LR-115, además de atravesar una línea aérea de 66 kV existente (3.005 metros).

En este punto, comienza el último tramo en subterráneo de la línea, compartiendo trazado con la primera alternativa, con canalización entubada, entrando en zona urbana por los viales públicos del polígono industrial “Martín Grande” (500 metros).

Por último, desde este punto hasta finalizar en la subestación de Rincón de Soto (175 metros), el trayecto de la línea subterránea transcurre por el camino de acceso a dicha subestación, en zona urbana, dentro de la zona de servidumbre de la carretera LR-115, establecida en 8 metros medidos desde la arista exterior de la explanación.

Este trayecto es necesario dado que es el único acceso hacia la subestación, que está situada entre la carretera LR-115 y las naves industriales. Así mismo, tampoco se puede acceder a la subestación desde la zona norte de la carretera, dado que el tipo de suelo es urbanizable delimitado. Según lo establecido en los puntos nº 2 y nº 3 del artículo 18 de la Ley 2/1991, de 7 de marzo, de carreteras de la comunidad Autónoma de La Rioja “En la zona de servidumbre no podrán realizarse obras ni se permitirán más usos que aquellos que sean compatibles con la seguridad vial, previa autorización en cualquier caso de la Consejería de Obras Públicas y Urbanismo” y “En todo caso, la Consejería de Obras públicas y Urbanismo podrá utilizar o autorizar la utilización de la zona de servidumbre por razones de interés general o cuando lo requiera el mejor servicio de la carretera”.

En lo concerniente a los cruzamientos, la alternativa 2 efectúa un total de 9 de consideración.

Con todo ello, el trazado de la línea subterránea de 66 kV analizada en la presente alternativa 2, tiene una longitud de 5.068 metros, con 4.933 metros de nueva canalización entubada, mientras que el trazado en aéreo presenta una longitud de 8.864 metros y efectúa 8 ángulos de consideración.

El trazado en subterráneo de la segunda alternativa se estudia en su totalidad por viales de dominio público, con excepción de tres tramos que afectan a 4 parcelas privadas de propiedad privadas (en una longitud de 690 metros). El primer tramo corresponde con el paso por la planta de biodiesel, el segundo tramo está situado al lado norte de la hinca para el cruce del F.F.C.C. antes de comenzar el tramo aéreo, y el tercero una vez finalizado dicho tramo en aéreo hasta entrar en los viales públicos de P.I. Martín Grande de Rincón de Soto.

El trazado en aéreo afecta a un total de 151 parcelas de propiedad privada, además de diferentes cruces (27 parcelas) con zonas de dominio público (arroyos, FFCC o carreteras).

En la tabla 2 se indica un listado preliminar del número y localización de los apoyos a instalar en esta alternativa de trazado.

APOYO	X30ETRS89	Y30ETRS89	APOYO	X30ETRS89	Y30ETRS89
1	588593	4681608	29	592160	4679221
2	588738	4681624	30	592211	4679055
3	588881	4681640	31	592254	4678912
4	589064	4681660	32	592294	4678780
5	589249	4681681	33	592337	4678634
6	589433	4681701	34	592378	4678506
7	589562	4681598	35	592288	4678325
8	589692	4681494	36	592405	4678229
9	589821	4681391	37	592523	4678133
10	589951	4681288	38	592641	4678036
11	590081	4681184	39	592760	4677939
12	590211	4681080	40	592878	4677843
13	590340	4680977	41	592996	4677746
14	590470	4680873	42	593114	4677650
15	590600	4680769	43	593233	4677553
16	590730	4680666	44	593352	4677456
17	590861	4680562	45	593428	4677312
18	590989	4680459	46	593505	4677168
19	591110	4680353	47	593582	4677024
20	591230	4680247	48	593664	4676871
21	591351	4680142	49	593737	4676736
22	591472	4680036	50	593645	4676627
23	591592	4679930	51	593554	4676517
24	591713	4679825	52	593430	4676366
25	591833	4679719	53	593413	4676200
26	591954	4679613	54	593398	4676034
27	592075	4679507	55	593385	4675870
28	592117	4679365	56	593523	4675779

Tabla 2. Listado preliminar de apoyos (número y coordenada UTM ETRS89) de la alternativa 2.



Fotografía 11. Inicio del trazado aéreo una vez atravesado en subterráneo el polígono industrial del Recuenco de Calahorra.



Fotografía 12. Estado de viñedos en espaldera en la misma zona, dentro del término municipal de Calahorra.



Fotografía 13. Detalle del camino Jacobeo del Ebro.



Fotografía 14. Cobertura vegetal en la zona de paso de la alternativa 2 en la Yasa Agustina.



Fotografía 15. Zona de cultivos en Aldeanueva de Ebro, en el paraje de Morrellanos.



Fotografía 16. Colonia de cigüeña blanca en el soto del río Ebro, próxima al trazado de la alternativa 2.



Fotografía 17. Zona de cultivos en Rincón de Soto, en el paraje del Camino del Regato Alto.

### ALTERNATIVA 3

Tiene una longitud subterránea de 14,8 km.

La tercera alternativa, a diferencia del resto, se estudia con un trazado íntegramente en subterráneo de la línea de alta tensión a 66 kV, bajo canalización entubada tanto por viales públicos como por parcelas privadas.

Así mismo, se ha seguido el criterio de priorizar la ejecución de la canalización por viales de dominio público, únicamente atravesando parcelas de propiedad privada en el caso de que no existan dichos caminos, o que su trazado aumente de manera significativa la longitud de la línea.

La línea comienza, al igual que en el resto de las alternativas, en el apoyo existente nº 202 de la línea aérea a 66 kV denominada “Rincón” de S.T. Quel. Desde este punto parte en subterráneo en canalización entubada por suelo no urbanizable, entrando seguidamente dentro de zona urbana por los viales del polígono industrial “Tejerías”, en dirección norte por la calle Estanca, hasta llegar a la carretera nacional N-232 (575 metros). En este punto, para cruzar la mencionada carretera N-232 será necesaria la ejecución de una hinca.

A continuación, se prosigue por los viales públicos del polígono, hacia el norte por la calle Padre José Aguirre, girando hacia el este por las calles Los Huertos y Campo Bajo, y girando nuevamente hacia el norte por la calle Retuerta, hasta llegar al Canal de Lodosa (1.725 metros).

Tal como se ha descrito de manera precedente del presente documento, tras las conversaciones mantenidas con la división del Canal de Lodosa de la Confederación Hidrográfica del Ebro, no se ha acordado ninguna solución para el cruzamiento de la nueva línea subterránea de 66 kV por el canal. I-DE Redes Eléctricas Inteligentes considera que es el Ayuntamiento de Calahorra la entidad que debe autorizar el cruce, y en este caso existe buena disposición para llegar a una solución.

Tras cruzar el canal, la línea subterránea prosigue por viales públicos del polígono, hacia el norte por la calle Retuerta y posteriormente hacia el este por la calle Ribarroja, hasta el límite del polígono industrial (620 metros).

A partir de este punto, atraviesa una parcela privada desde donde se encuentra actualmente una planta de biodiesel, por una calle consolidada pavimentada bajo canalización entubada, en suelo clasificado como no urbanizable en su mayor tramo, con excepción de una pequeña zona de suelo urbanizable delimitado (esto conlleva la posibilidad de que en este tramo la

autorización sea en precario); 643 metros. En este tramo, se atraviesa el trazado de la futura carretera LR-133, por una zona donde la carretera transcurrirá sobre un paso elevado.

Seguidamente, el recorrido de la presente alternativa se reanuda por los viales interiores del polígono industrial de “El Recuenco”, conectando en su trazado con la S.T.R. El Recuenco (2.062 metros, de los cuales 435 transcurren por calles pavimentadas (160 en D.C. y 275 en S.C.) y 1.627 por caminos sin pavimentar). Dicho polígono industrial, se encuentra actualmente en suelo catalogado como urbanizable delimitado, siendo propiedad del SEPE, por lo que se requiere su autorización, lo que puede dificultar la tramitación del proyecto.

A continuación, el trayecto estudiado continúa por viales públicos sin pavimentar en suelo no urbanizable (731 metros). Se atraviesa una parcela de propiedad privada por camino particular entre cultivos de cereal, en suelo no urbanizable (178 metros).

Posteriormente, se cruza bajo la Yasa del Bardaje (gestionada por la Confederación Hidrográfica del Ebro) continuando por viales públicos sin pavimentar en suelo no urbanizable (1.395 metros). A partir de este punto, se atraviesan parcelas de propiedad privada con cultivos de olivos y cereal, en suelo no urbanizable (151 m)

En este punto, la línea entra en el término municipal de Aldeanueva de Ebro, bajo un canal de agua (gestionada por la Confederación Hidrográfica del Ebro) continuando por viales públicos sin pavimentar en suelo urbanizable no delimitado, hasta el punto (3.060 metros).

La línea eléctrica pasa al término municipal de Rincón de Soto a través de viales públicos sin pavimentar en suelo urbanizable no delimitado (340 metros). Atraviesa una parcela de propiedad privada con cultivo de cereal, en suelo urbanizable no delimitado (205 metros).

El trazado de la presente alternativa continúa por viales públicos sin pavimentar en suelo urbanizable no delimitado (1.450 metros). En este tramo cruza bajo la carretera N-232, para lo que será necesario la ejecución de una hinca. Atraviesa parcelas de propiedad privada con cultivos de cereal, viña y frutales, en suelo urbanizable no delimitado (360 metros).

A partir de este punto, continua por un pequeño tramo de camino público sin pavimentar en suelo urbanizable no delimitado (74 metros). Posteriormente, entra en unas parcelas de propiedad privada con cultivos de cereal y frutales, en suelo urbanizable no delimitado (120 metros), finalizando en la zona norte de la carretera LR-115.

En este punto, para cruzar la mencionada carretera LR-115 existe la posibilidad de que sea necesaria la ejecución de una hinca. A partir de este momento, comienza el último tramo en subterráneo de la línea, compartido con el resto de alternativas entrando en zona urbana por

los viales públicos del polígono industrial “Martín Grande” (500 m). Por último, desde esta zona, hasta finalizar en la subestación de Rincón de Soto (175 metros), el trayecto de la línea subterránea transcurre por el camino de acceso a dicha subestación, en zona urbana, dentro de la zona de servidumbre de la carretera LR-115, establecida en 8 metros medidos desde la arista exterior de la explanación. Este trayecto es necesario, dado que es el único acceso hacia la subestación, que está situada entre la carretera LR-115 y las naves industriales. Así mismo, tampoco se puede acceder a la subestación desde la zona norte de la carretera, dado que el tipo de suelo es urbanizable delimitado.

Según lo establecido en los puntos nº 2 y nº 3 del artículo 18 de la Ley 2/1991, de 7 de marzo, de carreteras de la comunidad Autónoma de La Rioja “En la zona de servidumbre no podrán realizarse obras ni se permitirán más usos que aquellos que sean compatibles con la seguridad vial, previa autorización en cualquier caso de la Consejería de Obras Públicas y Urbanismo” y “En todo caso, la Consejería de Obras públicas y Urbanismo podrá utilizar o autorizar la utilización de la zona de servidumbre por razones de interés general o cuando lo requiera el mejor servicio de la carretera”. Por este motivo, contemplando la nueva línea eléctrica de interés general, consideramos posible la actuación, siempre dependiendo de la autorización correspondiente.

En lo concerniente a los cruzamientos, la alternativa 3 efectúa un total de 7 de consideración.

Con todo ello, el trazado de la línea subterránea de 66 kV analizada en la presente alternativa 3, tiene una longitud total de 14.744 metros, íntegramente en subterráneo, con 4.673 metros de nueva canalización entubada por zona urbana o caminos pavimentados, más 9.691 metros de nueva canalización entubada por caminos sin pavimentar o que atraviesan parcelas privadas.

El trazado de la nueva canalización se ha diseñado priorizando el trazado por viales dominio público (20 parcelas). Únicamente se atraviesan parcelas de propiedad privada, en el caso de que no existan dichos caminos, o que el uso de estos aumente de manera significativa la longitud de la línea. Por estos motivos, la tercera alternativa, en su mayor parte transcurre por viales de dominio público, con excepción de un total de 23 parcelas de propiedad particular, en su mayor parte viñas y cereal, con una longitud total de afectación de 2.214 metros.



Fotografía 18. Camino seleccionado para el paso de la alternativa 3 y zona de cruce del río Machín al fondo.



Fotografía 19. Camino agrícola entre almendros y tierras de labor.



Fotografía 20. Estado del Camino del Soto en Aldeanueva de Ebro.



Fotografía 21. Llegada de la alternativa 3 al S.T.R. Rincón en el polígono industrial Martín Grande, en el término municipal de Rincón de Soto.

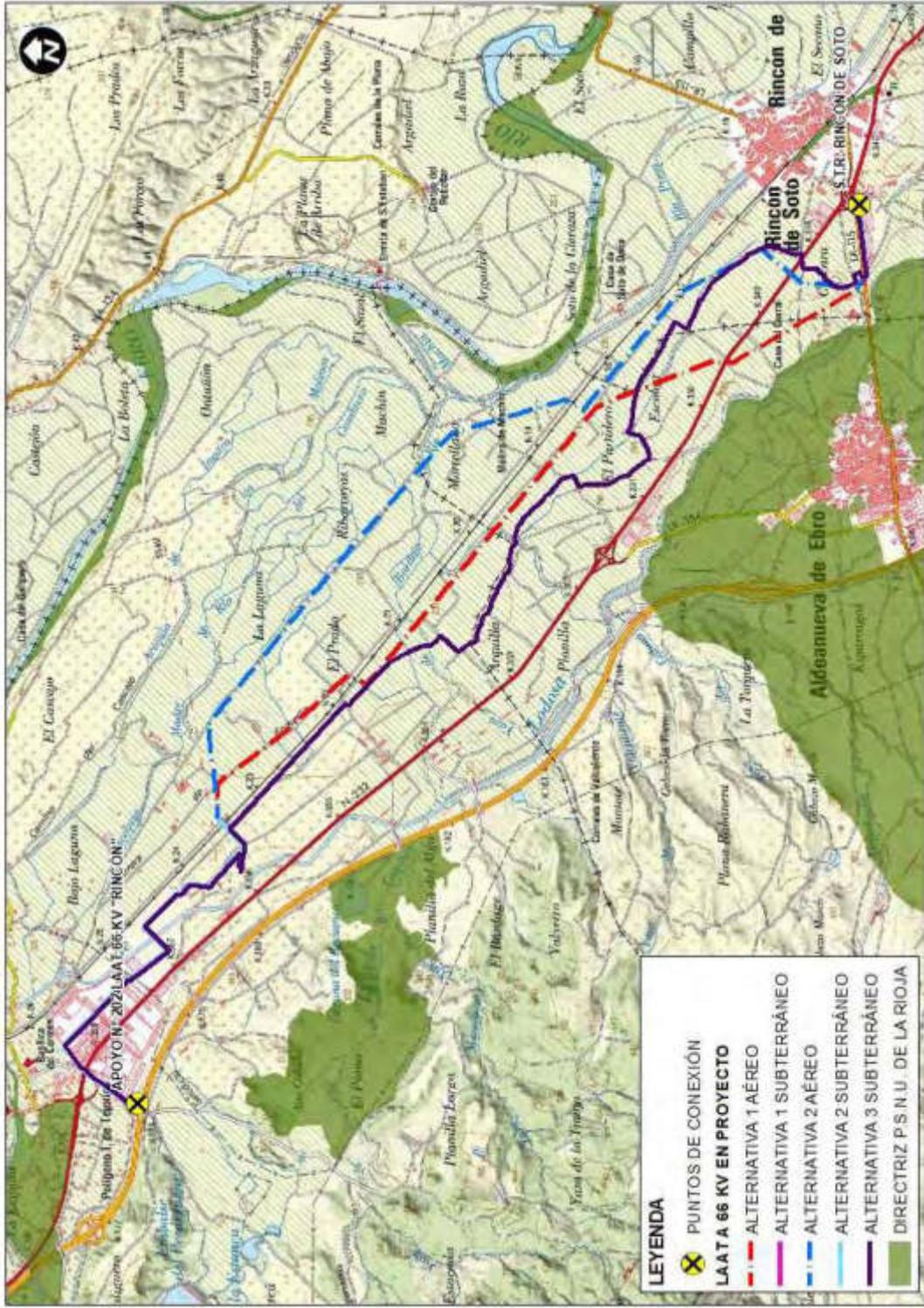


Figura 1. Alternativas de trazado analizadas para la instalación de la línea eléctrica proyectada sobre el mapa topográfico a escala 1:50.000. Fuente: Iderioja e IGN.

### 3.3. Justificación ambiental de la alternativa seleccionada

La metodología utilizada para realizar la selección final de la alternativa de trazado (figura 2) de la línea eléctrica a 66 kV de enlace entre el apoyo nº 202 de la línea aérea a 66 kV "Rincón" de S.T. Quel y la S.T.R. "Rincón de Soto" ha sido la técnica de la Evaluación Multicriterio (en adelante EMC), tal y como determina la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, utilizando para ello un Sistema de Información Geográfica (SIG). La EMC se define como un conjunto de técnicas orientadas a asistir en los procesos de toma de decisiones (Montserrat y Barredo 2005). Estos mismos autores determinan que la toma de decisiones multicriterio se puede entender como un *"mundo de conceptos, aproximaciones, modelos y métodos, para auxiliar a los centros decisores a describir, evaluar, ordenar, jerarquizar, seleccionar o rechazar objetos, en base a una evaluación (expresada por puntuaciones, valores o intensidades de preferencia) de acuerdo con varios criterios"*.

La EMC basa su funcionamiento en la evaluación de varias alternativas (en nuestro caso 3) en función de determinados criterios. Cada una de las alternativas obtendrá una serie de puntuaciones para estos criterios, lo que nos permitirá decidir cuál es la más adecuada en función del valor que obtengan cada uno de ellos.

Se ha realizado una matriz de sensibilidad en función de los criterios seleccionados (tabla 3) para obtener finalmente un mapa de la capacidad de acogida del territorio frente a la instalación de las diferentes alternativas consideradas. Para ello, se ha asignado un valor a cada una de las categorías consideradas en cada criterio, y posteriormente se le ha dado un peso a cada uno de ellos para ponderarlos. Los criterios se han valorado en diferentes escalas, en función de su tipología, por lo que ha sido necesario realizar la normalización de los datos, en una escala de 0 a 1 (Voogd 1983), para poder integrarlos en la regla de decisión.

Hay 2 tipos de criterios: uno, los que se categorizan en una escala nominal graduada en orden creciente de valor y sensibilidad como son las formaciones vegetales, los hábitats comunitarios, la calidad y fragilidad del paisaje, y el precio del suelo en base a los usos del Sistema de Información Geográfica de las Parcelas Agrícolas, a los precios de la tierra 2020 (MAGRAMA 2021) y a la Ley de Suelo (Reales Decretos 2/2008 y 1492/2011), y dos, los que se clasifican como presencia-ausencia. En este último caso, se han valorado en una escala de 0 a 1, existiendo criterios positivos, que aumentan la capacidad de acogida del territorio como la red de caminos y carreteras, y la existencia de líneas eléctricas, y negativos, que reducen la misma y aumentan la sensibilidad de la zona, como son los espacios de la Red Natura 2000, el MUP "Los Agudos",

la Directriz de Protección del Suelo No Urbanizable de La Rioja (Decreto 18/2019) y las diferentes construcciones humanas.

Dada la importancia de algunos de los criterios analizados, se ha delimitado un área de influencia alrededor de las mismas con un radio variable, como por ejemplo en los espacios de la Red Natura 2000, en las vías pecuarias y en el inventario nacional de zonas húmedas, entre otros.

La evaluación final de cada una de las alternativas de trazado analizadas se ha realizado mediante una sumatoria lineal ponderada. La obtención del nivel de adecuación de cada alternativa se halla sumando el resultado de multiplicar el valor de cada criterio por su peso (Montserrat y Barredo 2005):

$$r_i = \sum_{j=1}^n w_j v_{ij}$$

Donde:

$r_i$  es el nivel de adecuación de la alternativa  $i$

$w_j$  es el peso del criterio  $j$

$v_{ij}$  es el valor ponderado de la alternativa  $i$  en el criterio  $j$

En nuestro caso, el sumatorio que determinará la mejor alternativa será el de menor valor, ya que estamos considerando aspectos limitantes para la instalación de la línea eléctrica como son los espacios incluidos en la Red Natura 2000, el MUP “Los Agudos”, la Directriz de Protección de Suelo No Urbanizable de La Rioja y la presencia de construcciones humanas (Real Decreto 1955/2000), ya que la puntuación de cada criterio se ha realizado en orden creciente de sensibilidad, y por tanto decreciente de capacidad de acogida.

ID	CRITERIO	VALORACIÓN SENSIBILIDAD	PONDERACIÓN
1	Distribución y composición de las diferentes formaciones vegetales	<p>0: Improductivo: Vías de comunicación, zonas urbanas, cortafuegos y canchales</p> <p>1: Cultivos agrícolas y forestales</p> <p>2: Matorral mediterráneo y pastizal</p> <p>3: Choperas, coníferas alóctonas, yasas y roquedos</p> <p>4: Bosques mixtos, coníferas autóctonas y coscojares</p> <p>5: Bosque de ribera, bosque mixto de frondosas, encinar, sabinar y cursos de agua</p> <p>0: Ausencia</p> <p>1: No prioritario</p> <p>2: Prioritario</p>	2
2	Hábitats naturales de acuerdo a la Directiva 92/43/CEE.	<p>0: Ausencia</p> <p>1: Presencia</p>	2
3	Espacios protegidos, Red Natura 2000. Área de influencia de 200 m. Decreto 9/2014	<p>0: Ausencia</p> <p>1: Presencia</p>	5
4	Plan Especial de Protección del Medio ambiente Natural de La Rioja (PEPMAN)	<p>0: Ausencia</p> <p>1: Presencia</p>	2
5	Directriz de Protección del Suelo No Urbanizable de La Rioja (Decreto 18/2019)	<p>0: Ausencia</p> <p>1: Presencia</p>	5
6	Plan Especial del "Monte de Los Agudos y su área de influencia" (BOR nº 130, de 29-10-1992)	<p>0: Ausencia</p> <p>1: Presencia</p>	5
7	Áreas protegidas o Planes de Conservación de fauna. Decreto 55/2014 y Resolución nº 1548/2011 del G.R.	<p>0: Ausencia</p> <p>1: Presencia</p>	5
8	Red de vías pecuarias de La Rioja (Decreto 3/1998). Área de influencia de 50 m	<p>0: Ausencia</p> <p>1: Presencia</p> <p>1: Presencia</p>	2
9	Calidad del paisaje (Aramburu <i>et al.</i> 2005)	<p>1: Baja</p> <p>2: Media-baja</p> <p>3: Media</p> <p>4: Media-alta</p> <p>5: Alta</p>	2

ID	CRITERIO	VALORACIÓN SENSIBILIDAD	PONDERACIÓN
10	Fragilidad del paisaje (Aramburu <i>et al.</i> 2005)	1: Baja 2: Media-baja 3: Media 4: Media-alta 5: Alta	2
11	Inventario Nacional de Zonas Húmedas (Resolución de 19 de enero de 2010). Área de influencia de 100 m	0: Ausencia 1: Presencia	3
12	Yacimientos arqueológicos o paleontológicos (Ley 7/2004). Área de influencia de 100 m	0: Ausencia 1: Protección media 2: Protección alta	3
13	Trazado de la ruta del Ebro GR-99. Área de influencia de 50 m	0: Ausencia 1: Presencia	2
14	Trazado del camino Jacobeo del Ebro. Área de influencia de 50 m	0: Ausencia 1: Presencia	2
15	Existencia de zonas de riesgo de inundación. CHE	0: No inundable 1: Inundable	3
16	Datos de ocupación y usos del suelo del SIGPAC, encuesta de precios de la tierra 2020, Ley del Suelo 8/2007 (Real Decreto 2/2008) y Real Decreto 1492/2011 por el que se aprueba el Reglamento de valoraciones del suelo	0: No productivo 1: Pastizal, forestal y tierra arable seco 2: Fruto seco seco, olivar seco, viñedo seco y olivar seco 3: Tierra arable regadío, viñedo regadío, frutal regadío y fruto seco regadío 4: Huerta, olivar regadío e invernadero 5: Urbano	5
17	Pendiente media. Modelo digital del terreno de 5x5 m	1: < 10 grados 2: 10-25 grados 3: 25-50 grados 4: 50-75 grados 5: > 75 grados	2
18	Distribución de la red hidrográfica (Iderioja). Área de influencia de 75 m	0: Ausencia 1: Presencia	1
19	Red de caminos (Cartografía BTA 1:5000 de Iderioja). Área de influencia de 50 m	0: Presencia 1: Ausencia	4

ID	CRITERIO	VALORACIÓN	SENSIBILIDAD	PONDERACIÓN
20	Red viaria (Iderioja). Área de influencia de 100 m	0: Presencia 1: Ausencia		2
21	Infraestructuras eléctricas existentes, en particular líneas eléctricas (Cartografía BTA 1:5000 de Iderioja). Área de influencia de 75 m	0: Presencia 1: Ausencia		3
22	Distribución de construcciones humanas (Cartografía BTA 1:5000 de Iderioja). Real Decreto 1955/2000	0: Ausencia 1: Presencia		5

Tabla 3. Criterios considerados para la realización de la EMC de las alternativas de trazado definidas. Se indica la escala de valoración para estimar la sensibilidad y la correspondiente capacidad de acogida, así como el factor (peso) utilizado para realizar la suma lineal ponderada. En un tono más claro se indica aquellos criterios que son limitantes para la construcción de la línea eléctrica.

Para determinar el valor del peso de cada criterio para realizar la suma lineal ponderada se ha tenido en cuenta la opinión de varios expertos en evaluación de impacto ambiental, la limitación que imponen algunos de estos factores a la instalación de la línea eléctrica como por ejemplo el Plan Especial del “Monte de Los Agudos”, los espacios de la Red Natura 2000 (ZEC y ZEPA), la Directriz de Suelo No Urbanizable de La Rioja (Decreto 18/2019) y la presencia de construcciones humanas (Real Decreto 1955/2000).

Hay que señalar que la escala de trabajo, en particular cartográfica, de cada uno de los criterios analizados no es la misma, por lo que también se ha considerado en la asignación de pesos. Así, por ejemplo, la escala de la cartografía de los hábitats naturales de la Directiva 92/43/CEE es 1:10.000. De hecho, en ocasiones no se ajusta a la distribución real en el terreno de las diferentes formaciones vegetales.

La Ley 24/2013, del Sector Eléctrico, establece en su artículo 39.2. el criterio del “mínimo coste” a la hora de autorizar las instalaciones de distribución de energía eléctrica. En relación con esto, y dado que es un factor determinante en la construcción de la línea eléctrica al influir de manera significativa en el coste económico de la instalación, se ha analizado la información disponible en el SIGPAC referente a los usos del suelo a nivel de parcela. Este parámetro es fundamental a la hora de hacer una aproximación al coste económico de la línea eléctrica, ya que determina el valor de la indemnización que se ofrece al propietario de la parcela si acepta un acuerdo amistoso de ocupación, o la que fija el Jurado de Expropiación en el trámite de expropiación en el supuesto de no obtener el acuerdo amistoso de ocupación. En relación con esto, se ha calculado de manera aproximada el número de parcelas afectadas por el paso de la línea eléctrica, de las tres alternativas de trazado. En principio, un mayor número de parcelas afectadas supone un mayor coste de instalación al promotor.

En esta línea, la alternativa 1 afecta a 117 parcelas privadas, la 2 a 151 y la 3 a 23. En este último caso, el trazado de la nueva canalización se ha diseñado priorizando el trazado por viales de dominio público, atravesando parcelas de propiedad privada en el caso de que no existan dichos caminos o que el uso de estos aumente de manera significativa la longitud de la línea.

Sin embargo, la variación en el número de parcelas afectadas no es el único parámetro que influye en la determinación del precio o coste económico de la instalación de la línea eléctrica asociado a la ocupación del suelo (acuerdo amistoso o expropiación, según el caso). Debido a ello, se ha analizado el uso del suelo presente en cada una de las parcelas, de acuerdo con los datos SIGPAC, afectadas por el paso de la línea eléctrica o por la instalación de los apoyos, completado con lo establecido en el Real Decreto 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba

el texto refundido de la Ley de suelo, y el Real Decreto 1492/2011, de 24 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de valoraciones de la Ley de suelo. Esta legislación determina que el suelo se valorará conforme a su situación y con independencia de la causa de valoración y del instrumento legal que la motive. Así pues, se ha considerado el valor del suelo como euros/hectárea de acuerdo con los precios de la tierra del año 2020 (MITECORD 2021) en base a los datos del SIGPAC, y a lo establecido en varias resoluciones del Jurado Provincial de la Rioja de Expropiación Forzosa. En los expedientes consultados se introduce, en base al Real Decreto 1492/2011, un factor de localización dependiente de 3 atributos: accesibilidad a núcleos de población (radio de referencia de 4 km proporcional al número de habitantes), accesibilidad a centros de actividad económica (carreteras, ferrocarril, polígonos industriales y zonas deportivas) y por ubicación en entornos de singular valor ambiental, paisajístico, cultural, histórico, arqueológico o científicos. Todos estos criterios han sido considerados en la estimación de la valoración del suelo e integrados en la EMC y en el mapa de sensibilidad resultante de la misma.

En base a todos los parámetros considerados, se ha obtenido una matriz de evaluación con las puntuaciones de los criterios seleccionados (tabla 4). Los resultados obtenidos han sido muy similares para las 3 alternativas consideradas, ya que todas ellas han sido proyectadas por terrenos agrícolas próximos a núcleos urbanos, sin figuras de protección, sin práctica cobertura vegetal y no sometidos a espacios de ordenación de acuerdo con el Decreto 18/2019 que limiten su instalación, lo que influye de manera notable en el coste económico de la instalación.

En la tabla 4 se presenta un resumen comparativo de los valores de sensibilidad calculados para cada una de las alternativas consideradas. Tal y como se ha comentado de manera precedente, las 3 alternativas han obtenido valores similares, asociados a una selección adecuada del emplazamiento, a los reducidos valores naturales de la zona y a la homogeneidad de los usos del suelo predominantes. Por tanto, a esta evaluación multicriterio ambiental, se ha añadido los costes de instalación (muy superiores en la alternativa 3 frente a la 1 y la 2), y los daños potenciales asociados a los cultivos de acuerdo con los datos proporcionados por I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, que también son más elevados en la alternativa 3.

Respecto a las alternativas 1 y 2, se ha seleccionado la ALTERNATIVA 1 por su menor longitud y por afectar a un menor número de parcelas privadas.

N	CRITERIO	ALTERNATIVA		
		1	2	3
1	Vegetación	0,149	0,151	0,152
2	Hábitats UE	0,000	0,000	0,001
3	Red Natura 2000	0,000	0,000	0,000
4	PEPMAN	0,000	0,000	0,000
5	DPSNUR	0,000	0,000	0,000
6	MUP “Los Agudos”	0,000	0,000	0,000
7	Áreas críticas fauna	0,000	0,000	0,000
8	Vías pecuarias	0,045	0,045	0,040
9	Calidad paisaje	0,200	0,200	0,200
10	Fragilidad paisaje	0,954	0,905	0,986
11	INZH	0,000	0,000	0,000
12	Arqueología	0,088	0,008	0,058
13	GR-99	0,000	0,000	0,000
14	Jacobeo del Ebro	0,000	0,192	0,000
15	Inundabilidad	0,000	0,000	0,000
16	SIGPAC	0,534	0,539	0,540
17	Pendiente	0,200	0,200	0,200
18	Hidrología	0,057	0,024	0,023
19	Caminos	0,511	0,409	0,337
20	Carreteras	0,886	0,894	0,892
21	LAAT	0,758	0,767	0,791
22	Construcciones	0,222	0,239	0,225
<b>SENSIBILIDAD</b>		<b>13,288</b>	<b>13,049</b>	<b>12,682</b>

Tabla 4. Valores de sensibilidad medios obtenidos para cada una de las alternativas de trazado definidas en función de los criterios considerados. Se indica la sensibilidad final calculada mediante el método de la suma lineal ponderada para cada una de las alternativas de diseño de la línea eléctrica a 66 kV.

ALTERNATIVA	1	2	3
1		1,80	4,57
2	-1,80		2,82
3	-4,57	-2,82	

Tabla 5. Resultado comparativo (porcentaje de variación) de los valores de sensibilidad 2 a 2 de las alternativas.

En la figura 3 se muestra de manera gráfica sobre un mapa topográfico del IGN el trazado de las 3 alternativas analizadas según el grado de sensibilidad ante la implantación de líneas eléctricas en función de los criterios seleccionados para realizar la EMC. Como puede verse, las zonas con menor capacidad de acogida son aquéllas que presentan restricciones a la instalación de líneas eléctricas como son los núcleos urbanos (en mayor proporción Calahorra), las construcciones humanas y los terrenos afectados por el Plan Especial del “Monte de Los Agudos” y Directriz de Protección del Suelo No Urbanizable de La Rioja. En todo caso, las 3 alternativas se han diseñado por zonas de elevada capacidad de acogida y reducida sensibilidad (colores verdes frente a los rojos).

.

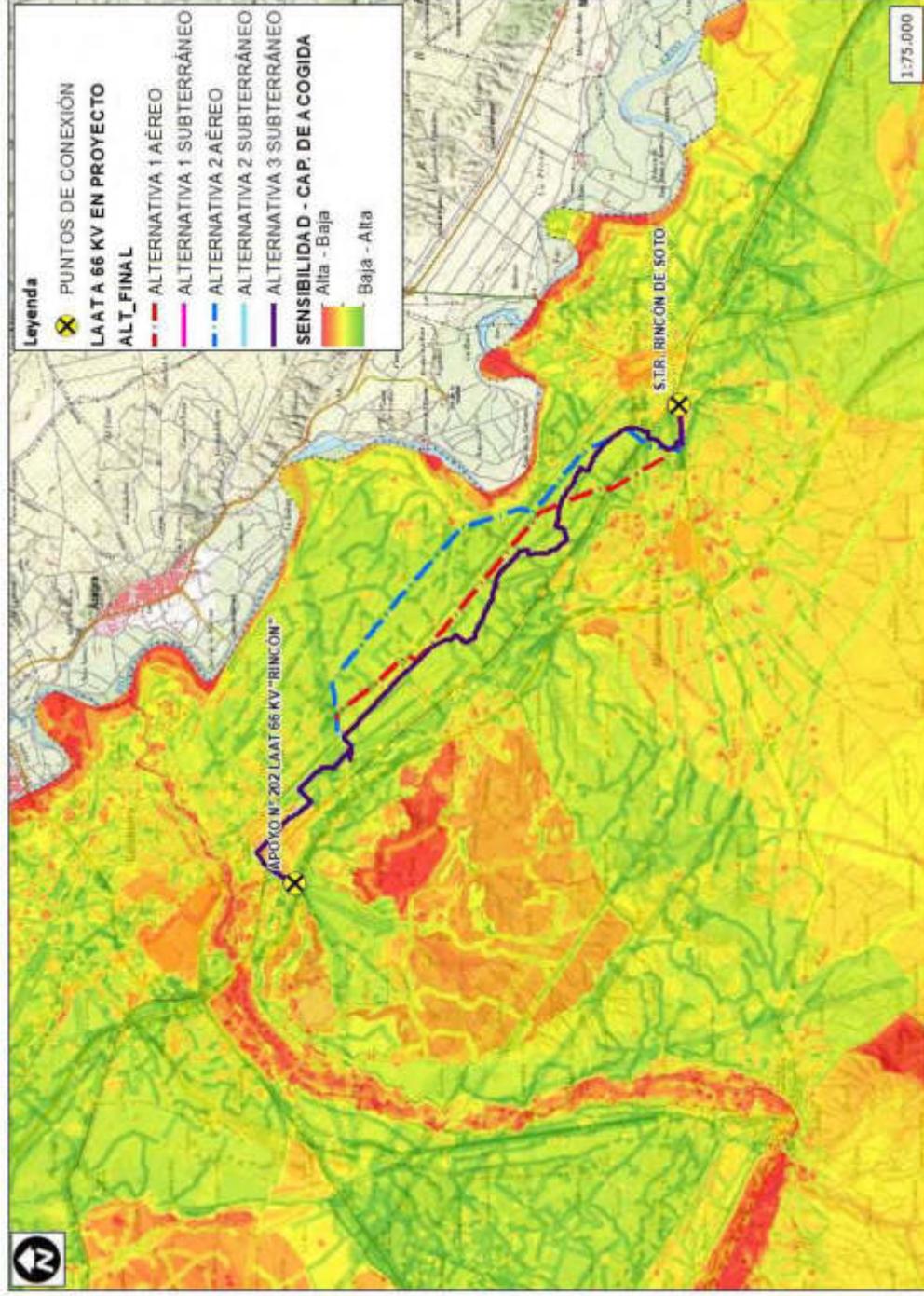


Figura 2. Alternativas de trazado analizadas sobre el mapa de capacidad de acogida (sensibilidad) obtenido mediante la EMC. La sensibilidad de la zona se representa mediante una escala de color creciente desde el verde (sensibilidad baja-capacidad de acogida alta) al rojo (sensibilidad alta-capacidad de acogida baja). Fuente: IGN.

## 4. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

### 4.1. Consideraciones generales

Con el fin de mejorar la calidad del servicio de suministro de energía eléctrica en la Rioja Baja, mediante la instalación de una alimentación adicional a la subestación de la localidad de Rincón de Soto (La Rioja), i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U., pretende realizar la interconexión entre la línea aérea a 66 kV denominada “Rincón” de S.T. Quel, a su paso por el sur del polígono industrial “Tejerías” de la localidad de Calahorra y la S.T.R. “Rincón de Soto”, alimentado en su trazado a la S.T.R. “Recuenco”, mediante la construcción de una nueva línea (aérea y subterránea) a 66 kV en los términos municipales de Calahorra, Aldeanueva de Ebro y Rincón de Soto (La Rioja).

### 4.2. Características técnicas

#### 4.2.1. Línea aérea de alta tensión

##### 4.2.1.1. Cable de alimentación

El conductor a emplear cumplirá lo especificado en la norma: “NI 54.63.01, Conductores desnudos de aluminio-acero para líneas eléctricas aéreas de Alta Tensión.

CARACTERÍSTICAS CONDUCTOR	147-AL1/34-ST1A/LA-180
Sección de aluminio (mm <sup>2</sup> )	147,3
Sección total (mm <sup>2</sup> )	181,6
Equivalencia en cobre	93
Composición	30+7
Diámetro de los alambres (mm)	2,5
Diámetro aparente (mm)	17,5
Carga mínima de rotura (daN)	6390
Módulo de elasticidad (daN/mm <sup>2</sup> )	8000
Coefficiente de dilatación lineal (°C <sup>-1</sup> )	1,78·E-5
Masa aproximada (kg/km)	676
Resistencia eléctrica a 20°C (Ω/km)	0,1962
Densidad de corriente (A/mm <sup>2</sup> )	2,374
Designación	Ac 9,8
Sección total (acero galv.) (mm <sup>2</sup> )	52,9
Composición	12: 3+9
Diámetro total (mm)	9,85
Masa (kg-daN/m)	0,420

CARACTERÍSTICAS CONDUTOR	147-AL1/34-ST1A/LA-180
Carga de rotura (daN)	6530
Módulo de elasticidad (daN/mm <sup>2</sup> )	19500
Coefficiente de dilatación lineal (°C <sup>-1</sup> )	11,5·E-6

Tabla 6. Características técnicas del conductor a utilizar.

#### 4.2.1.2. Aislamiento

##### CADENAS DE AMARRE

El sistema de aislamiento elegido está compuesto por Conjunto de Aislamiento y Protección Avifauna, con una distancia de aislamiento de 1.100 mm compuesto por:

- Aislador composite U70YB66P AL
- Herrajes norma 16 horquilla / bola de acero galvanizado en caliente
- Grapa de amarre de aleación de aluminio fundido
- Rotula de acero.

Características mecánico-eléctricas Aislador composite U70YB66P AL	
Nivel de polución	“e” muy fuerte
Tensión más elevada	66 kV
Línea de fuga mínima	2.250 mm
Longitud total	1.170 mm
Longitud aislante mínima	1.020 mm
Peso aproximado del aislador	4 kg

Tabla 7. Características mecánico-eléctricas del sistema de aislamiento.

## CADENAS DE SUSPENSIÓN

Los aislamientos de cadena de suspensión estarán formados por aisladores de composite de anilla y vástago, de nivel de polución media “c”, con la designación U70YB66, según NI 48.08.01 (tabla 8).

PARÁMETRO	U70YB66
Nivel de tensión	66 kV
Línea de fuga mínima	1.450 mm
Longitud total máx.	800 mm
Longitud aislante mín.	590 mm
Masa aproximada	3 kg

Tabla 8. Características técnicas de las cadenas de suspensión.

### 4.2.1.3. Apoyos y crucetas

Los nuevos apoyos serán de perfiles metálicos según las norma “MT 2.23.50, Apoyos de metálicos de celosía para 30, 45 y 66 kV. Series 1 y 2”. Se opta por este tipo de apoyos, ya que son los normalizados para la tensión de la línea aérea 66 kV.

Las crucetas serán metálicas de acuerdo con la norma “MT 2.23.50, Apoyos de metálicos de celosía para 30, 45 y 66 kV. Series 1 y 2”. Su diseño responde a las nuevas exigencias de distancias entre conductores y accesorios en tensión a apoyos y elementos metálicos, tendentes a la protección de la avifauna.

Todos los apoyos llevarán instalada una placa de señalización de riesgo eléctrico tipo CE 14, según la norma “NI 29.00.00, Placas de señalización de seguridad”.

Todos los apoyos se numerarán empleando para ello placas y números de señalización según la norma “NI 29.05.01, Placas y números para señalización en apoyos de líneas eléctricas aéreas de alta tensión”.

## 4.2.2. Línea subterránea de alta tensión

### 4.2.2.1. Cable de alimentación

El conductor a emplear cumplirá lo especificado en la norma: “NI 56.44.01, Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT de 45 y 66 kV”.

Denominación:	HEPRZ1 36/66kV 630 Al. + H155
U <sub>o</sub> /U	36/66 kV.
Nº y sección de los conductores:	3x630 mm <sup>2</sup> Al.
Aislamiento:	Etileno-Propileno.
I <sub>max</sub> régimen permanente simple circuito	525,2 A.
I <sub>max</sub> régimen permanente doble circuito	449,3 A.

Tabla 9. Características técnicas del conductor seleccionado para la canalización eléctrica subterránea.

### 4.2.2.2. Empalmes y terminales

Los accesorios, empalmes y terminaciones, cumplirán la norma: “NI 56.80.04, Accesorios para cables subterráneos de tensión asignada de 26/45 (52) kV hasta 76/132 (145) kV, Cables con aislamiento seco”.

Tensión asignada U <sub>o</sub> /U(U <sub>m</sub> ) kV	Tensión más elevada de la red kV	Tensión soportada a frecuencia industrial kV	Tensión soportada a impulso tipo rayo kV
36/66(72,5)	72,5	90	325

Tabla 10. Características técnicas de los accesorios, empalmes y terminaciones para la canalización eléctrica subterránea.

La reconstitución del aislamiento, pantallas y cubiertas se realizará de acuerdo con la técnica de fabricación correspondiente al diseño. El fabricante indicará las características de los materiales usados para la confección de empalmes o terminales, así como sus verificaciones y ensayos.

Los materiales especificados serán adecuados para su empleo, y no serán afectados por el contacto con otros materiales utilizados en la confección del accesorio ni aumentarán la velocidad de corrosión de cualquier metal con el que puedan entrar en contacto.

Los elementos a colocar sobre el aislamiento del cable tendrán condiciones adecuadas para adaptarse totalmente a éste.

No se admitirá que el aislamiento y la cubierta estén formados por cintas o materiales cuya forma y dimensiones dependan de la habilidad del operario. Además, sólo se aceptarán estas

como elementos de sellado, cierre o relleno, debiendo ser de características autosoldables y antisurcos.

Los conectores terminales y los manguitos de unión se suministrarán como parte integrante del accesorio, incluidas las conexiones de las pantallas metálicas.

Los terminales de entrada directa deberán cumplir con la norma CEI 60 859 y el doc. CLC/TC14/WG13 para los terminales de cables de aparamenta y transformadores, respectivamente, donde se especifica las dimensiones del terminal del cable y de la cámara del aparato de conexión. Cada terminal se rellenará con aceite de silicona compatible con el aislamiento del cable y con los materiales del control de campo, llevarán depósito de expansión cuando sean necesarios por su diseño.

### **TERMINALES DE INTERIOR**

La conexión entre el cable y la celda del GIS se realizarán mediante un cono terminal unipolar por fase. El terminal de cable se compone de un aislamiento de epoxi, o similar, que descansa sobre una base fabricada en fundición de aluminio. En el aislamiento de epoxi está integrado en una brida para el montaje aislado, incluyéndose un anillo de presión. El diámetro máximo admisible en la zona de la funda del cable y del aislamiento preparado debe ser de hasta 450 mm. Para esta interfase aplicará la norma IEC 60859.

Las características que han de soportar dichas botellas son las siguientes:

- Tipo de servicio: continuo.
- Instalación: interior.
- Frecuencia 50 Hz.
- Tensión asignada: 66 kV.
- Tensión más elevada para el material:
- Fase a fase: 72,5 kV.
- Fase a tierra: 42 kV.
- Tensión soportada a impulso tipo rayo: 325 kV.
- Intensidad nominal: según conductor.
- Valor de cresta de corriente admisible: 80 kA.
- Intensidad nominal de corta duración: 31,5 kA.

- Duración de corto circuito: 1 s.
- Línea de fuga mínima para aisladores: 35 mm/kV.

### **TERMINALES DE EXTERIOR**

La envolvente o cubierta de los terminales será de material polimérico o de material cerámico (porcelana).

Las cubiertas poliméricas de los terminales serán resistentes a la intemperie y cumplirán con el ensayo especificado en el capítulo 8 de la norma UNE 21 030.

Las aletas que se coloquen para aumentar la longitud de la línea de fuga, si se trata de piezas independientes, deberán quedar perfectamente adheridas.

El aislamiento del cable quedará cubierto totalmente entre el final de la cubierta y el conector terminal.

Los materiales poliméricos de las superficies expuestas a contorneo deberán ser resistentes a la formación de caminos de carbón y a la erosión (antisurco) y cumplirán con los ensayos especificados en la norma UNE 21 361, para la clase 1A 3,5.

### **EMPALMES**

Los empalmes dispondrán de conexiones adecuadas que garanticen la perfecta conexión eléctrica con las pantallas de los cables a empalmar, y que posibiliten, en su caso, la transposición de pantallas (cross-bonding). Estas conexiones deberán soportar corrientes de cortocircuito no inferiores a las específicas para las pantallas de los cables que forman el empalme.

Los empalmes secos serán confeccionados de tal forma, que estén contenidos en una sola envolvente, una por fase, quedando todas las conexiones en el interior, salvo las necesarias para la transposición de pantallas, en su caso.

Los terminales deberán permitir un radio de curvatura igual al del cable asociado, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE 20 435-2.

#### **4.2.3. Canalizaciones**

El sistema de instalación elegido es el de cables entubados en conductos de PVC corrugados en el exterior y lisos en el interior, de 200 mm y 110 mm de diámetro exterior y con una resistencia a la compresión de 450N y al impacto de 40J.

Se instalarán dos multitubos, formados por 3 tubos de 40mm de diámetro, según NI 52.95.20, que se utilizará cuando sea necesario, como conducto para cables de control, red multimedia, etc. A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

Cuando existan impedimentos que impidan instalar los tubos a las profundidades reglamentarias exigidas, se tomarán medidas adicionales (p.e. chapas de acero de espesor mayor o igual a 3 mm. como protección mecánica complementaria).

La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será menor de 85 centímetros. El cable eléctrico irá alojado en el interior de un tubo de PEAD de 200 mm de diámetro, mientras que el cable de conexión de pantallas de los cables se tenderá dentro de un tubo de PEAD de 110 mm de diámetro, que estarán asentados y protegido superiormente por una capa de hormigón no estructural HM-20/P/I. Dicha capa irá cubierta por otra de relleno de zanja con materiales procedentes de la excavación, a excepción de la terminación pavimento de hormigón. A una cota de 200 mm por encima del prisma de hormigón se colocarán cintas señalizadoras de 150 mm de anchura, con una indicación “ATENCIÓN DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS”.

## 5. ANÁLISIS DEL IMPACTO PAISAJÍSTICO. DECRETO 18/2019.

El paisaje se puede definir como la expresión externa del medio polisensorialmente perceptible expresado en términos de una serie de unidades de paisaje, que a su vez es la porción del territorio que se percibe de una sola vez o que presenta unas características homogéneas desde el punto de vista de la percepción.

La degradación paisajística producida en las últimas décadas hace que se considere el paisaje como un recurso cada vez más limitado que hay que fomentar y proteger. Este hecho hace que exista una tendencia a objetivarlo, dándole una valoración estética y ambiental.

A la hora de determinar la afección sobre el paisaje debida a la instalación y explotación de una determinada infraestructura hay que definir 2 conceptos fundamentales, la calidad y la fragilidad del paisaje:

- Calidad visual: Se define como el mérito o valor del recurso visual que según cada caso pueden alcanzar mérito o no para ser conservado, se evalúa a través de sus componentes y características visuales (Aramburu *et al.* 2005).
- Fragilidad visual: Es el conjunto de características del territorio relacionadas con la capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas o la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él (Aguiló, 1981).

### 5.1. Descripción general del paisaje. Decreto 18/2019

El paisaje se puede considerar como la expresión externa del medio perceptible por los sentidos, expresado en una serie de unidades de paisaje. Éstas se consideran porciones del territorio que se perciben de una sola vez o que presentan unas características homogéneas desde el punto de vista de la percepción.

Los componentes del paisaje son los aspectos del territorio diferenciables a simple vista y que lo configuran. Pueden agruparse en tres grandes bloques:

- Físicos: Formas del terreno, superficies del suelo, rocas, cursos o láminas de agua, nieve, etc.
- Bióticos: Principalmente asociados a las formaciones vegetales, tanto natural como de origen antrópico, generalmente apreciadas como masas mono o pluriespecíficas de una fisionomía particular.

- Actuaciones humanas: Diversos tipos de estructuras de origen antrópico, ya sean puntuales, extensivas o lineales.

En la figura 3 se muestra el resultado de combinar los diferentes componentes que estructuran las unidades paisajísticas definidas en el área de estudio. A nivel geológico y litoestratigráfico, el proyecto se localiza principalmente sobre depósitos aluviales del Cuaternario compuestos por gravas de matriz areno-arcillosa, arenas, limos y arcillas, y en menor medida sobre depósitos más antiguos, del Mioceno, con arcillas rojas con areniscas y limos.

La línea mixta (aérea-subterránea) a 66 kV de enlace entre el apoyo nº 202 de la línea aérea a 66 kV “Rincón” de S.T. Quel y la S.T.R. “Rincón de Soto” se ha diseñado de manera subterránea por tramos urbanizados y en tendido aéreo por parcelas agrícolas con práctica ausencia de cobertura vegetal y próximo a la carretera nacional N-232. Por tanto, discurre por áreas con una intensa actividad humana, y al tener una parte del trazado en canalización subterránea, reduce el potencial impacto generado sobre la calidad paisajística del entorno.

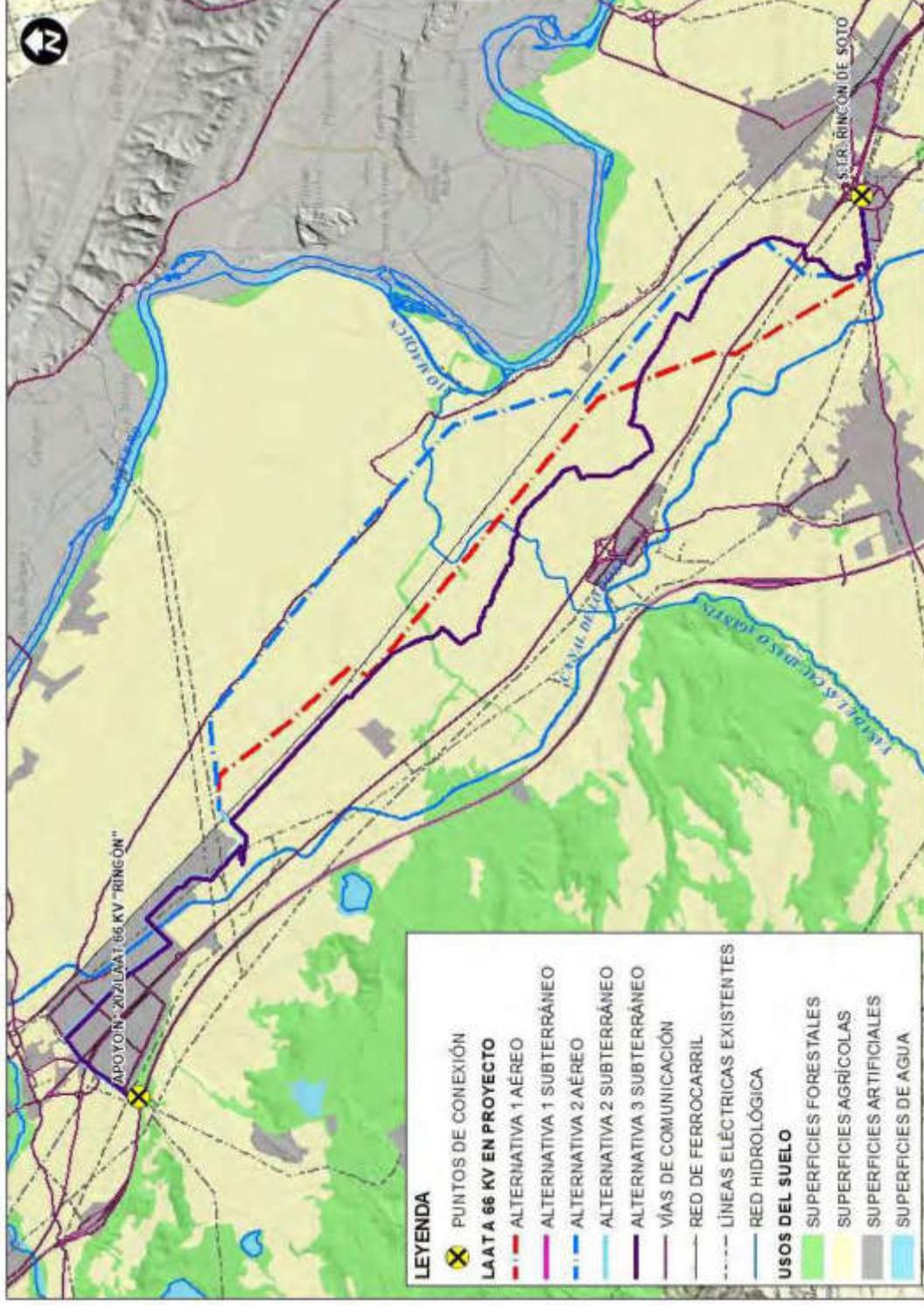


Figura 3. Interrelación de los componentes del paisaje: físicos, bióticos y antrópicos. Fuente: i-DE, IDERioja e IGN.

La descripción del paisaje de la zona analizada se ha hecho fundamentalmente de acuerdo con la información disponible en el estudio específico realizado por el Gobierno de La Rioja “*Estudio y Cartografía del Paisaje de la Comunidad Autónoma de La Rioja (Aramburu et al. 2005)*”. En la tabla 11 se presentan los datos relativos a la longitud de cada alternativa de trazado definida sobre las unidades paisajísticas definidas en el citado estudio.

UNIDAD PAISAJÍSTICA	SUBUNIDAD	CALIDAD	FRAG.	AÉREO		SUBTERRÁNEO		
				ALT. 1	ALT. 2	ALT. 1	ALT. 2	ALT. 3
Calahorra (C17)	-	Baja	Alta	0,0	0,0	2.386,1	2.400,5	2.376,6
Rincón de Soto (E45)	-	Baja	Alta	672,4	752,5	649,5	649,2	1.688,0
Rioja Baja entre Calahorra y Ausejo (E41)	Campo Bajo (E41b)	Baja	Media-alta	1.921,7	5.400,5	1.108,2	1.119,8	1.031,0
	El Recuenco (E41a)	Baja	Alta	5.456,8	2.710,1	909,4	926,1	9.480,0
<b>TOTAL</b>				<b>8.050,9</b>	<b>8.863,0</b>	<b>5.053,3</b>	<b>5.095,6</b>	<b>14.575,5</b>

Tabla 11. Unidades de paisaje afectadas por la instalación de las tres alternativas de trazado consideradas para la línea eléctrica a 66 kV proyectada. Se indica los valores de calidad y fragilidad visual propuesta en el estudio específico del Paisaje de La Rioja referenciado anteriormente.

De manera breve se describe cada una de ellas:

- Calahorra (C17): Unidad agrícola, pero de influencia marcadamente urbana por la presencia de la ciudad de Calahorra, así como la red de transporte y áreas industriales. Superficie de 2.080 ha y un rango de alturas de 300-451 m. Como lugar de singularidad cultural destaca en el paisaje la ciudad Calahorra, con su casco histórico-artístico.
- Rincón de Soto (E45): También de naturaleza agrícola. Extensión de 1.831 ha (275-340 m.s.n.m). El núcleo urbano de Rincón de Soto domina visualmente la unidad. Predominan los materiales Cuaternarios con terrazas y aluviales, ocupados en su mayoría por tierras de labor de regadío y seco.
- Rioja Baja entre Calahorra y Ausejo (E41) – El Recuenco (E41a) y Campo Bajo (E41b): Unidad compuesta por dos subunidades, ambas de carácter agrícola. El Recuenco (E41a) se extiende por 1.664 ha (285-397 m.s.n.m). Por ella discurre la Yasa Agustina, el Canal de Lodosa, y cuenta con la presencia de la Laguna del Recuenco. Aparecen materiales del Mioceno y aluviales del Cuaternario. La subunidad Campo Bajo (E41b) tiene una extensión de 1.976 ha (280-315 m.s.n.m) y está condicionado por el curso del río Ebro.

Destacan los materiales aluviales y las terrazas Cuaternarias, sobre los que se desarrolla una importante actividad agrícola.

Dentro del trabajo citado (Aramburu *et al.* 2005) se hace referencia al Catálogo de Paisajes Sobresalientes y Singulares de La Rioja, que estaría compuesto por los siguientes elementos: Paisajes sobresalientes, Paisajes singulares y Singularidades culturales. No aparece ninguno de estos elementos en el área por la que se han definido las alternativas de trazado consideradas. Los más próximos son las singularidades paisajísticas fisiográfica de las Huertas del Cidacos y la cultural del núcleo urbano de Aldeanueva de Ebro, junto con el paisaje singular del Monte de Los Agudos.

De acuerdo con el Atlas de los Paisajes de España (Mata y Sanz 2010), la zona seleccionada se localiza principalmente en la unidad paisajística del “Vega del Ebro entre Milagro y Logroño”, que es un tipo de paisaje englobado en la asociación de vegas y riberas, en concreto, “Vegas y riegos del Ebro”. Este mismo tipo de paisaje se da en las proximidades del trazado al núcleo urbano de Calahorra, apareciendo la unidad paisajística de “Riegos del Cidacos”. El amplio conjunto de paisajes que integran este tipo tiene como principal común característica la capacidad del agua de riego para organizar territorios en marcado contraste con secanos y estepas, en un medio como el de buena parte de la “tierra llana” de la Depresión del Ebro en el que, a la escasez de precipitaciones, los terrenos margos-yesíferos, areniscosos y calizos de relleno de la cuenca añaden elementos de sequedad ambiental y de imagen de aridez. Los paisajes del regadíos constituyen, pues, por encima de diferencias internas –que las hay u significativas–, el complemento de los cuadros paisajísticos semiáridos de amplias zonas de la depresión ibérica.

Los paisajes de vega organizan y definen la imagen de las tierras aluviales de los grandes y pequeños ríos de la depresión, desde el Ebro y sus principales tributarios, artífices de añejos regadíos, construcciones también de históricas vegas regadas. Las vegas ibéricas ofrecen, respecto a sus entornos, los contrastes paisajísticos más nítidos, más coherentes y más fácilmente legibles de los regadíos de la Depresión, aunque no sean probablemente los que mayor extensión ocupan en la actualidad.

Los otros paisajes regados de la Depresión del Ebro son los nuevos y extensos regadíos de la segunda mitad del siglo XX. Se trata de grandes conjuntos organizados hidráulicamente en “zonas”, que han supuesto la transformación de antiguos secanos y estepas sobre llanos, glaciares y depresiones presomontanos en nuevos terrazgos regados, con cambios radicales no sólo en

los uso del suelo, sino también en la trama parcelaria y viaria, y, en algunas zonas, en el sistema de asentamientos, con la construcción de nueva planta de poblados campesinos.

Por último y de manera residual, parte del trazado subterráneo afecta a la unidad “Planas de Aldeanueva de Ebro” que está englobado en la asociación de campiñas, en concreto la denominada “Campiñas de la Depresión del Ebro. Se trata de un paisaje alomado campiñés. Las dilatadas planicies suavemente tendidas hacia el río y las mesas son protagonistas en la fisiografía del sector central de la depresión, en tanto que las campiñas se acantonan en el sector noroccidental de la cuenca, ocupando superficies significativas en La Rioja, en el sur riojano de Álava y en la peculiar comarca de La Bureba.

La clave explicativa de estas campiñas del noroeste del Ebro reside en la existencia de potentes espesores de sedimentos margo-arcillosos, de carácter continental, que colmatan la depresión del Ebro. Los materiales finos, modelados por los afluentes del Ebro y con amplias superficies de glacis en la zona riojana, dan lugar a formas en general muy suaves, tendentes a la planitud, con amplios valles en cuna y con cerros de areniscas destacados sobre depósitos horizontales, que desempeñan un papel fundamental en el paisaje riojano como atalayas y como hotos de primer nivel, albergando con frecuencia núcleos de población. El nítido cierra montañosos por el norte (Montes Obarenes y Sierra de Cantabria) y el sur (Sistema Ibérico) refuerza el carácter campiñés de estos paisajes y les otorga una unidad especial.

La bondad de los suelos ha hecho de estas campiñas paisajes agrarios de muy larga historia. Superficialmente son, sobre todo, campiñas cerealistas. Sin embargo, en La Rioja, el cultivo que más y mejor identifica el paisaje es el viñedo. Se trata de un cultivo dinámico y que recientemente avanza sobre los espacios forestales que se mantenían en estas campiñas, como por ejemplo en Tudelilla, sobre los que han instalado además las plantaciones más regulares y parcelarios mayores, en vivo contraste con el tamaño medio de las fincas de la D.O.R., que apenas alcanzan 0,5 ha. La conquista secular del viñedo riojano sobre el monte, selectivamente producida sobre los suelos más sueltos y pedregosos, pero con una fina matriz arcillo-arenosa, deja su huella en la pervivencia de pequeños rodales o linderos de carrascas y coscojares, que junto con estrechos sotos en las riberas, introducen un elemento de diversidad morfológica y ecológica de notable interés paisajístico.

Los pequeños pueblos encumbrados en los cabezos de areniscas son elementos destacados de la configuración y de la visión del paisaje. Muchos de ellos albergan pequeñas bodegas artesanales.

El artículo 19 del Decreto 18/2019, de 17 de mayo, por el que se aprueba la Directriz de Protección del Suelo No Urbanizable de La Rioja (Directriz en adelante) indica que los usos autorizables y autorizables condicionados deberán presentar un estudio básico de integración paisajística que contendrá junto a las características del proyecto y su emplazamiento, los documentos que definen el proyecto tales como, alzados, secciones, plantas, volumetría, colores, materiales y otros aspectos relevantes, en relación a las características naturales del espacio donde se pretende implantar.

De modo más concreto, en lo que se refiere al uso “Infraestructuras de transporte y distribución de energía”, el artículo 61 señala que será condición para la implantación de este uso, que estas infraestructuras incluyan en el proyecto a autorizar el estudio de integración paisajística previsto en la disposición adicional tercera junto con las observaciones que recogen los apartados 2 y 3 de este artículo.

En su apartado 2 indica que las condiciones de edificación de estas infraestructuras se establecerán como consecuencia del citado estudio de integración paisajística, que tendrán en cuenta la compatibilidad de las distintas condiciones propuestas con la legislación del sector energético.

El contenido del estudio de integración paisajístico debe justificar, además de las medidas necesarias para la prevención, corrección y compensación de los impactos generados, los siguientes puntos:

- h) La descripción del estado del paisaje, que incluirá principales componentes, valores paisajísticos, visibilidad y fragilidad del paisaje.
- i) Los criterios y medidas de integración paisajística, que incluirán impactos potenciales, análisis de las alternativas junto a su impacto económico, justificación de la solución adoptada, descripción de las medidas adoptadas para la prevención, corrección y compensación de los impactos.
- j) Que se evita la fragmentación y degradación de los elementos que componen la zona.
- k) Que se adapta a los patrones del territorio y a las pendientes naturales del terreno evitando taludes y plataformas sobre la rasante natural que dificulten la percepción del paisaje.
- l) Que se asegura la permeabilidad para las personas, especies de flora y fauna, garantizando la continuidad de los ecosistemas.

- m) Que se evitan actuaciones que dificulten la accesibilidad a las explotaciones de las personas que se dedican a la agricultura.
- n) Que se impide la ocultación de áreas de interés mediante pantallas acústicas u otros elementos asimilables.

La línea mixta (aérea-subterránea) a 66 kV de enlace entre el apoyo nº 202 de la línea aérea a 66 kV “Rincón” de S.T. Quel y la S.T.R. “Rincón de Soto” se ha diseñado de manera subterránea por tramos urbanizados y en tendido aéreo por parcelas agrícolas con práctica ausencia de cobertura vegetal y próximo a la carretera nacional N-232. Por tanto, discurre por áreas con una intensa actividad humana, y al tener una parte del trazado en canalización subterránea, reduce el potencial impacto generado sobre la calidad paisajística del entorno.

En todo caso, el proyecto de línea eléctrica no se incluye en ninguno de los espacios de ordenación definidos en la Directriz de Protección del Suelo No Urbanizable de La Rioja (Decreto 18/2019), por tanto, se clasifica como suelo no urbanizable genérico, a efectos de aplicación de la Directriz.

A nivel municipal, en aplicación de los instrumentos de planificación, la línea eléctrica discurre por suelo urbanizable, suelo urbano, suelo no urbanizable genérico y suelo no urbanizable especial en el término municipal de Calahorra. Mientras que, en Aldeanueva de Ebro las alternativas se han diseñado por suelo no urbanizable y suelo urbanizable, al igual que en Rincón de Soto, donde también se afecta a suelo urbano.

Con el objeto de cumplir con el articulado establecido en el Decreto 18/2019, se ha realizado un estudio de integración paisajística de la alternativas proyectadas –integrado en el presente Documento ambiental– en particular de los tramos aéreos, al ser estos los potencialmente más impactantes sobre la calidad visual del área, el cual se incluye en el presente apartado. De este manera, se alcanza el objetivo principal de la Directriz: “asegurar la protección, conservación, catalogación y mejora de los espacios naturales, del paisaje y del medio físico rural”. Se incluye, de este modo, la consideración del paisaje desde la fase de diseño del proyecto, recogiendo las acciones necesarias para adaptar las características de la instalación prevista a las del paisaje del lugar por el que discurre.

## 5.2. Cuenca visual

La operación básica de los análisis de visibilidad es la determinación de la cuenca visual. La cuenca visual de un punto se define como la zona que es visible desde un punto (Aguiló 1981). Por extensión, se puede ampliar el concepto a un conjunto de puntos próximos o que constituyan una unidad u objeto (una línea eléctrica, por ejemplo), y considerarla como la porción del territorio vista desde ellos o, lo que es lo mismo, desde donde pueden ser vistos (Aguiló 1981). Aunque esta doble dirección no es cierta en todos los casos, podemos asumir el error que se comete al considerarlo así (Aramburu *et al.* 2005).

Para la realización del análisis de intervisibilidad de los tramos aéreos de las alternativas 1 y 2 de trazado se ha realizado un modelo digital de elevaciones (MDE) creado a partir de las curvas de nivel de separación de 5 metros, disponibles en la web de cartografía de IDERioja (Gobierno de La Rioja). La altura media libre en el terreno de los apoyos seleccionados es de 25 m. Se ha establecido un área de referencia de 5 km de radio alrededor de las tres alternativas, pero únicamente en la Comunidad Autónoma de La Rioja. Obviamente, cualquiera de los trazados analizados será también visible en la Comunidad Foral de Navarra, pero dado que la línea eléctrica sólo afecta al territorio de La Rioja, y será tramitado de manera exclusiva por su Administración, no se ha considerado la afección a la Comunidad Foral. Esta distancia se ha establecido de manera subjetiva, pero se considera una distancia de referencia suficiente en relación con la accesibilidad visual del ojo humano, en base a la distancia máxima de separación, las dimensiones de los apoyos eléctricos

En las figuras 4 y 5 se muestra los resultados del análisis de intervisibilidad de cada una de las opciones de trazado propuestas. En todo caso, en el “Anexo Cartográfico” que acompaña al presente Documento Ambiental, se incluye los mismos análisis a una escala de mayor detalle. Igualmente se ha realizado una simulación 3D de este análisis de intervisibilidad de cada una de las alternativas sobre el modelo digital de elevaciones, junto con los núcleos urbanos y la red de carreteras. Se ha asignado altura a los apoyos utilizando el MDE para ubicarlos en la simulación 3D, aunque se ha exagerado el tamaño de estos para que sea más visual debido a la escala de trabajo.

Finalmente se muestra una serie de fotografías panorámicas de algunas de las unidades de paisaje presentes en el área analizada.

En la tabla 12 se muestra los resultados del análisis de intervisibilidad de cada una de las alternativas de trazado consideradas en el área de referencia de 5 km de radio considerada (20.115 Ha). Se ha agrupado en 4 intervalos el porcentaje de la longitud vista de cada una de ellas (apoyos), en concreto < 25%, 26-50%, 51-75% y 76-100%. Las 2 alternativas (tramos aéreos) presentan valores bastante similares respecto al porcentaje de línea observada (apoyos), aunque en todo caso los de la alternativa 1 son menores e igualmente la cuenca visual es más reducida, en torno a un 1,5% menor.

VISIBILIDAD (%)	1		2	
	SUP (ha)	%	SUP (ha)	%
< 25%	3.022,9	15,0	3.136,0	15,6
26-50%	2.026,5	10,1	2.163,1	10,8
51-75%	1.577,6	7,8	1.497,7	7,4
76-100%	2.324,0	11,6	2.279,4	11,3
<b>TOTAL</b>	<b>8.951,0</b>	<b>44,5</b>	<b>9.076,2</b>	<b>45,1</b>

Tabla 12. Análisis de intervisibilidad de cada una de las alternativas de trazado consideradas. Se indica la superficie en la que se ve un determinado porcentaje de cada trazado, el tamaño de la cuenca visual en un radio de 5 km, y el porcentaje que representa esta frente al total del área de 5 km de radio considerada para el análisis visual.

Por último, se ha analizado la accesibilidad visual de los núcleos urbanos (tabla 13) y carreteras existentes en el radio de 5 km considerado dentro de la Comunidad Autónoma de La Rioja. Los resultados indican que en el 100% (3) de los núcleos urbanos situados en el área delimitada, tienen acceso visual al trazado en aéreo (apoyos) de la línea eléctrica analizada. Los núcleos urbanos con una accesibilidad potencial más elevada son Aldeanueva de Ebro y Rincón de Soto. Los valores son similares para las 2 alternativas de trazado definidas, aunque ligeramente menores para la alternativa 1.

En relación con la red de carreteras (tabla 14), Los resultados obtenidos indican que alrededor del 50% de los tramos de carreteras presentes en el área de influencia de 5 km definido tienen acceso visual potencial a las líneas eléctricas proyectadas, con valores algo menores para la alternativa seleccionada (alternativa 1).

ALTERNATIVA	%	ALDEANUEVA DE EBRO		CALAHORRA		RINCÓN DE SOTO	
		SUP. (HA)	%	SUP. (HA)	%	SUP. (HA)	%
1	0-25%	81,4	48,7	24,9	5,7	44,0	33,1
	26-50%	20,7	12,4	11,5	2,6	18,3	13,8
	51-75%	7,3	4,4	11,0	2,5	11,2	8,4
	76-100%	6,7	4,0	50,6	11,5	25,1	18,9
	TOTAL	116,2	69,5	98,0	22,4	98,5	74,1
2	0-25%	65,1	39,0	27,8	6,4	49,0	36,9
	26-50%	18,9	11,3	16,0	3,7	19,8	14,9
	51-75%	10,7	6,4	12,2	2,8	8,5	6,4
	76-100%	8,6	5,2	46,6	10,6	29,1	21,9
	TOTAL	103,4	61,9	102,7	23,4	106,4	80,1

Tabla 13. Accesibilidad visual (superficie y porcentaje) de los núcleos urbanos de la C.A. de La Rioja en el área de 5 km considerada.

VÍA	LONGITUD (M) CON ACCESO VISUAL ALTERNATIVAS	
	1	2
AP-68	20.056,5	20.343,7
LR-115	8.336,3	8.227,2
LR-134	2.769,3	2.957,8
LR-285	129,4	134,9
LR-384	1.864,9	1.859,7
LR-495	2.591,0	2.724,1
LR-586	321,1	321,8
N-232	20.237,8	20.892,1
Vial asfaltado	14.572,7	15.011,0
<b>TOTAL</b>	<b>70.879,0</b>	<b>72.472,2</b>
<b>%</b>	<b>51,2</b>	<b>52,4</b>

Tabla 14. Resultados del análisis de accesibilidad visual de cada una de las alternativas de trazado definidas desde la red de carreteras existente en el radio de 5 km analizado.



Figura 4. Análisis de invisibilidad de la alternativa 1 de la línea eléctrica en tendido aéreo. Fuente: IGN, IDERioja e i-DE. Escala: 1: 80.000.

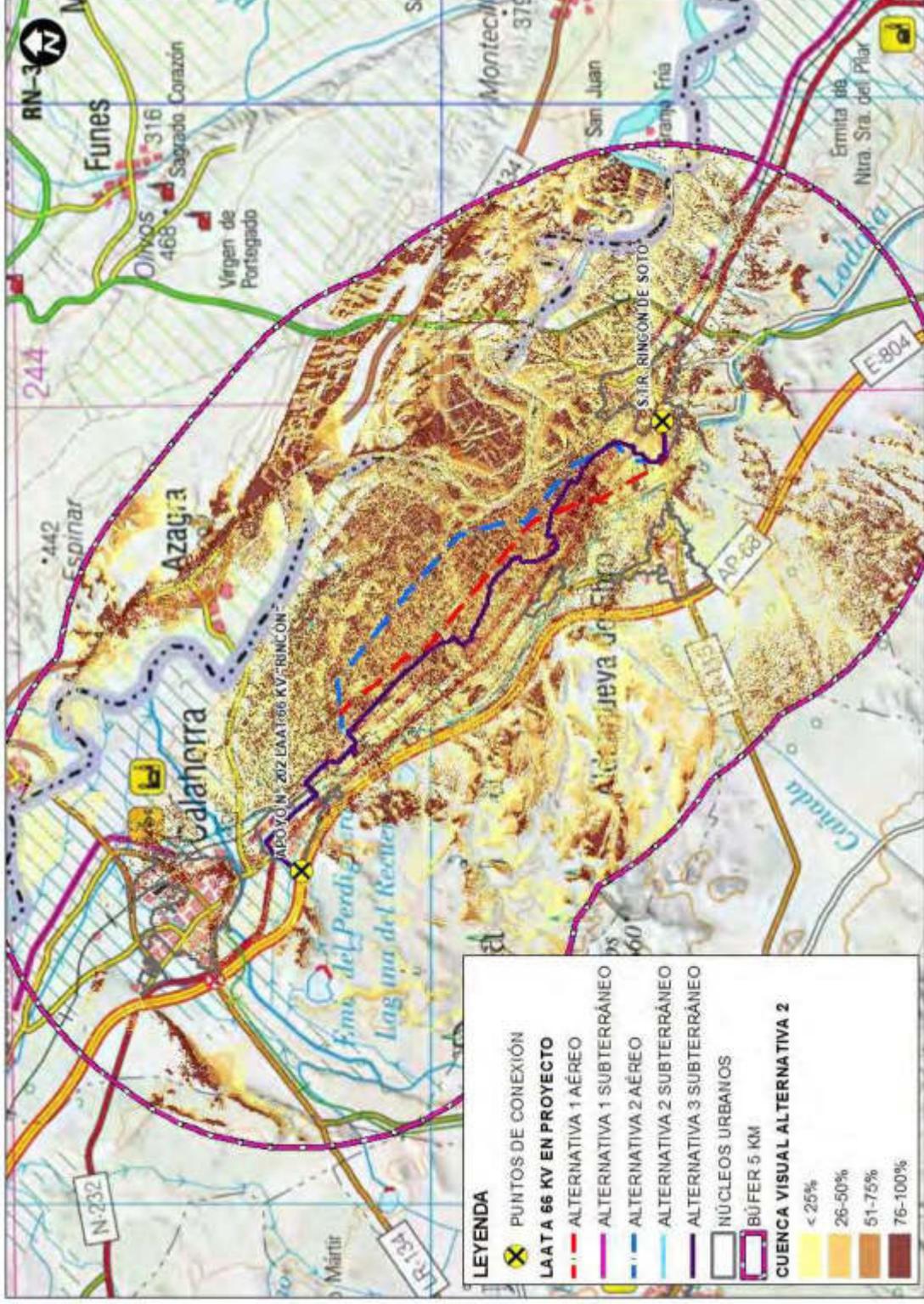


Figura 5. Análisis de invisibilidad de la alternativa 1 de la línea eléctrica en tendido aéreo. Fuente: IGN, IDERioja e i-DE. Escala: 1: 80.000.

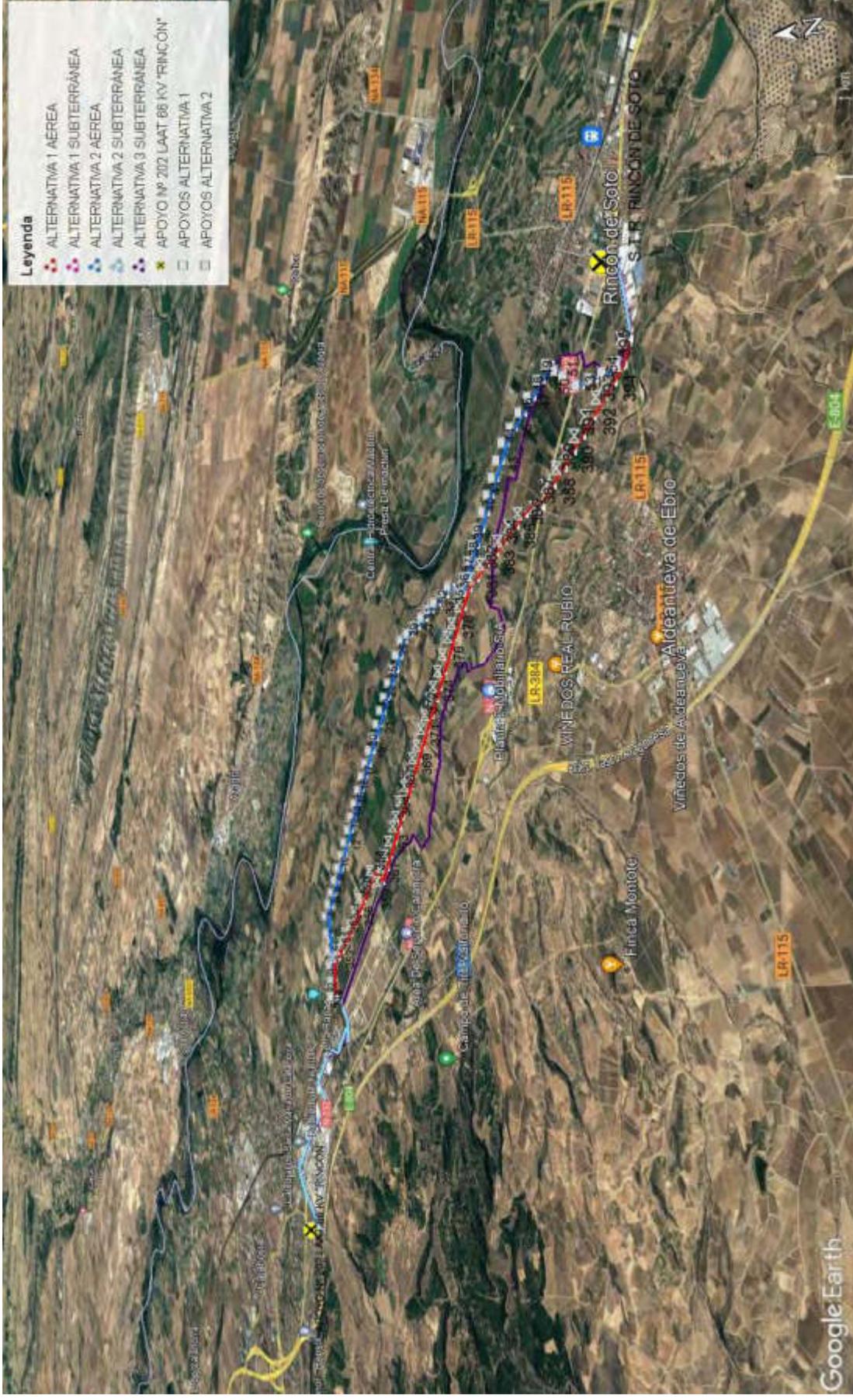


Figura 1. Simulación del trazado de las alternativas eléctricas en Google Earth. Panorámica realizada desde el sur.

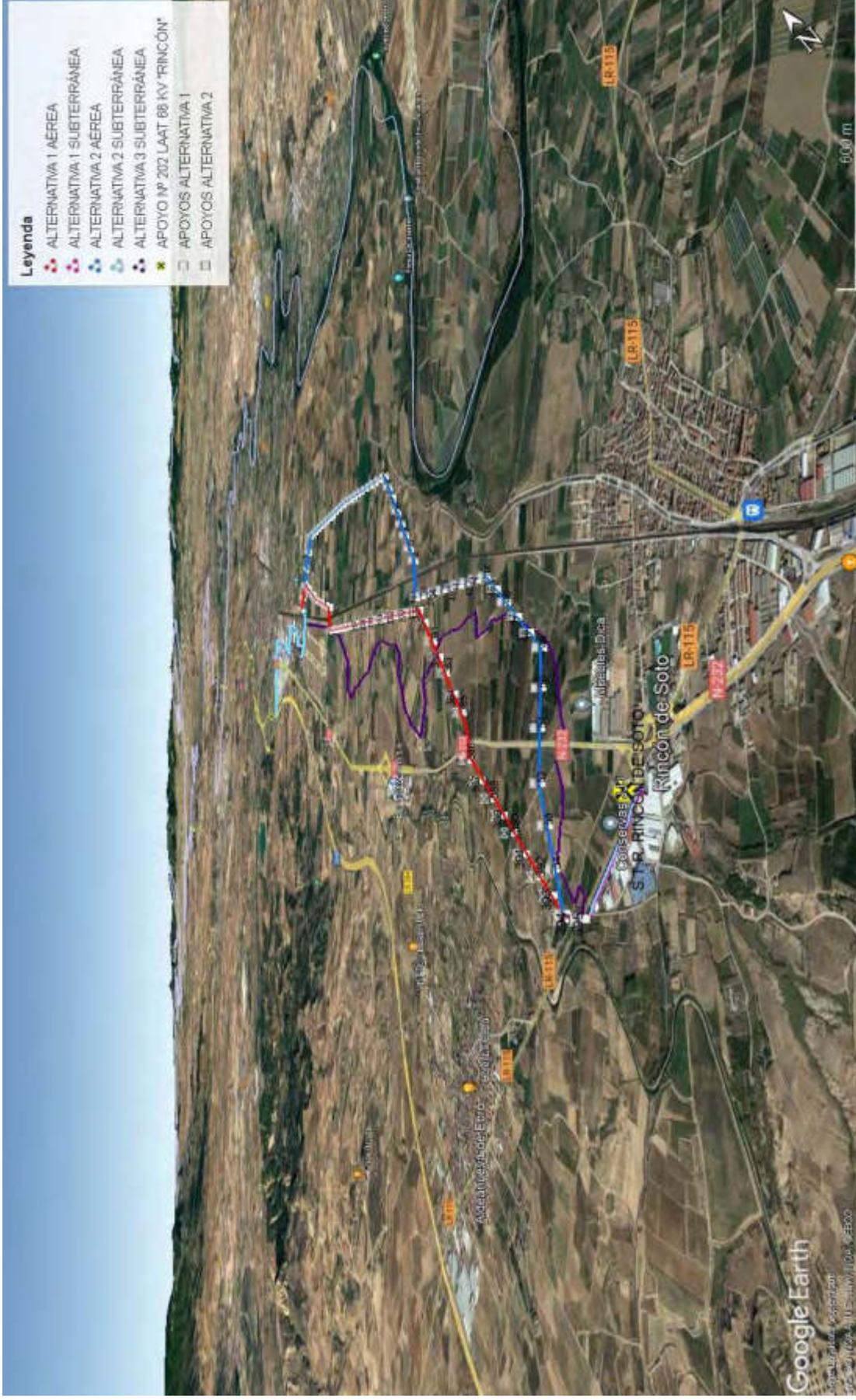


Figura 2. Simulación del trazado de las alternativas eléctricas en Google Earth. Panorámica desde la S.T.R. Rincón.

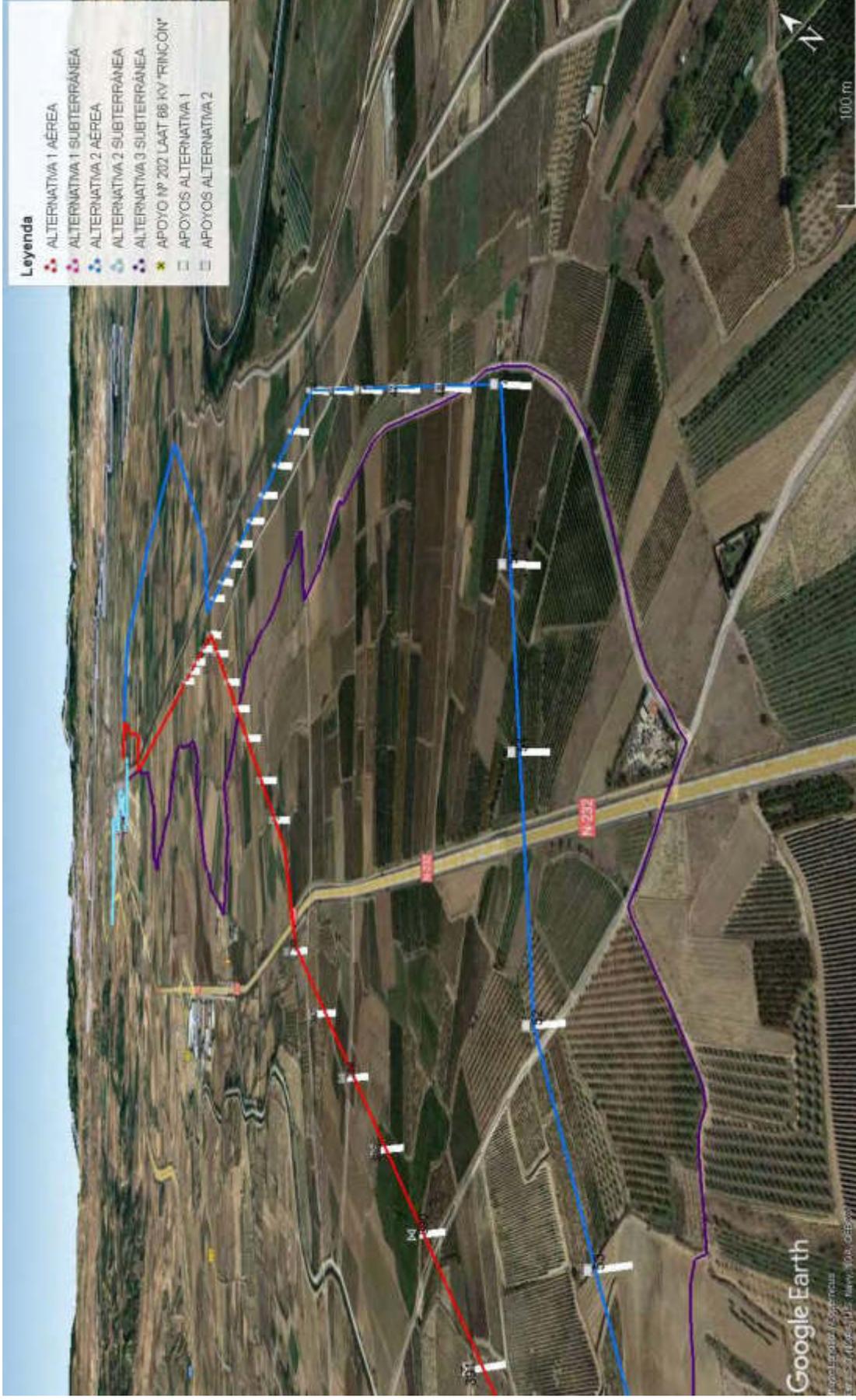


Figura 3. Simulación del trazado de las alternativas eléctricas en Google Earth. Panorámica desde la carretera nacional N-232.

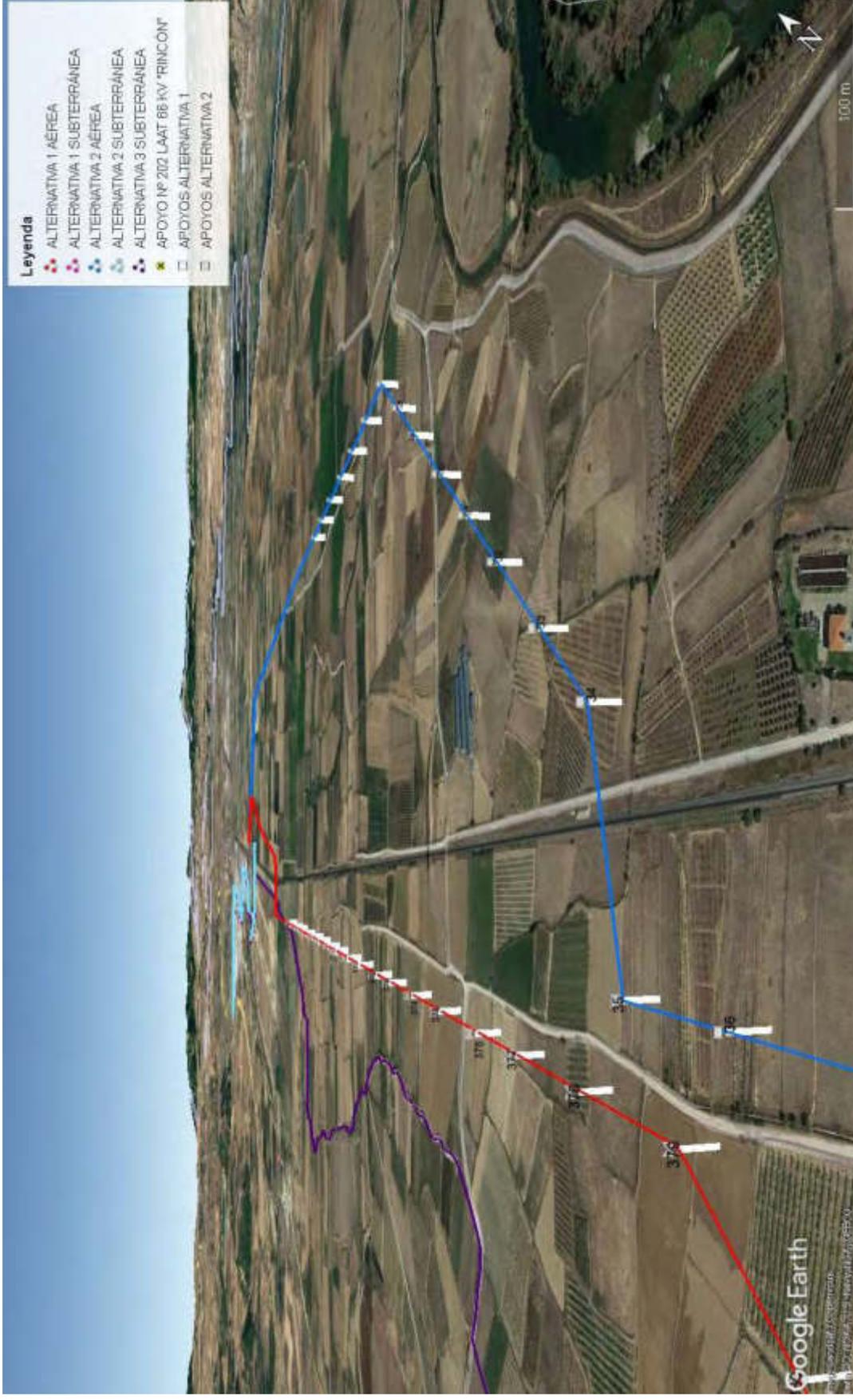


Figura 4. Simulación del trazado de las alternativas eléctricas en Google Earth. Panorámica desde el Camino de Aldeanueva al Molino y del eje del ferrocarril Castejón-Bilbao.

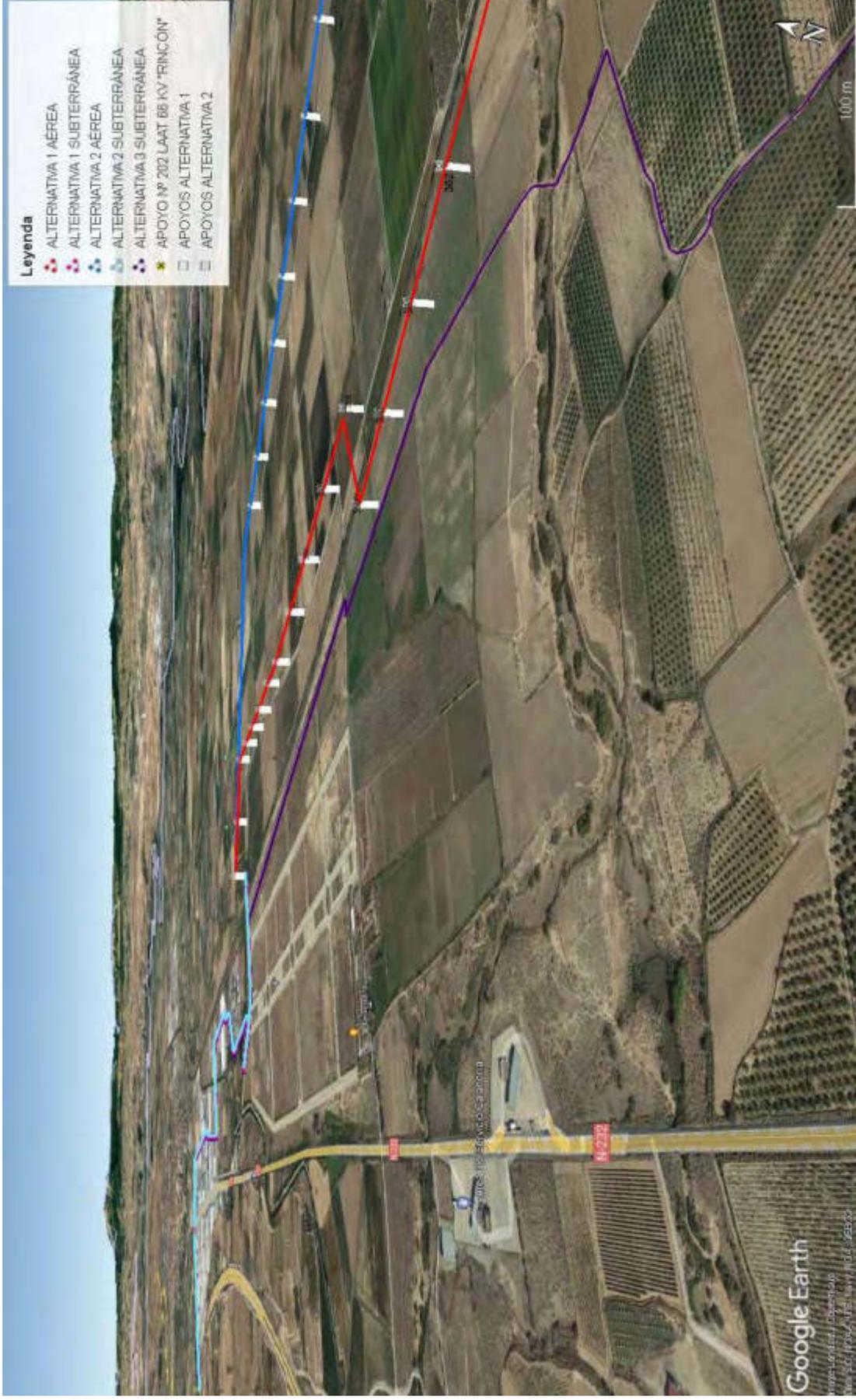


Figura 5. Simulación del trazado de las alternativas eléctricas en Google Earth. Panorámica desde la carretera nacional N-232.



Figura 6. Simulación del trazado de las alternativas eléctricas en Google Earth. Panorámica desde el apoyo de paso de tendido aéreo a subterráneo en el polígono industrial de “El Recuenco”.



Figura 7. Simulación del trazado de las alternativas eléctricas en Google Earth. Canalización subterránea de entrada a S.T.R. Recuenco, cruce del canal de Lodosa y paso hacia el polígono industrial “Tejerías” de Calahorra.

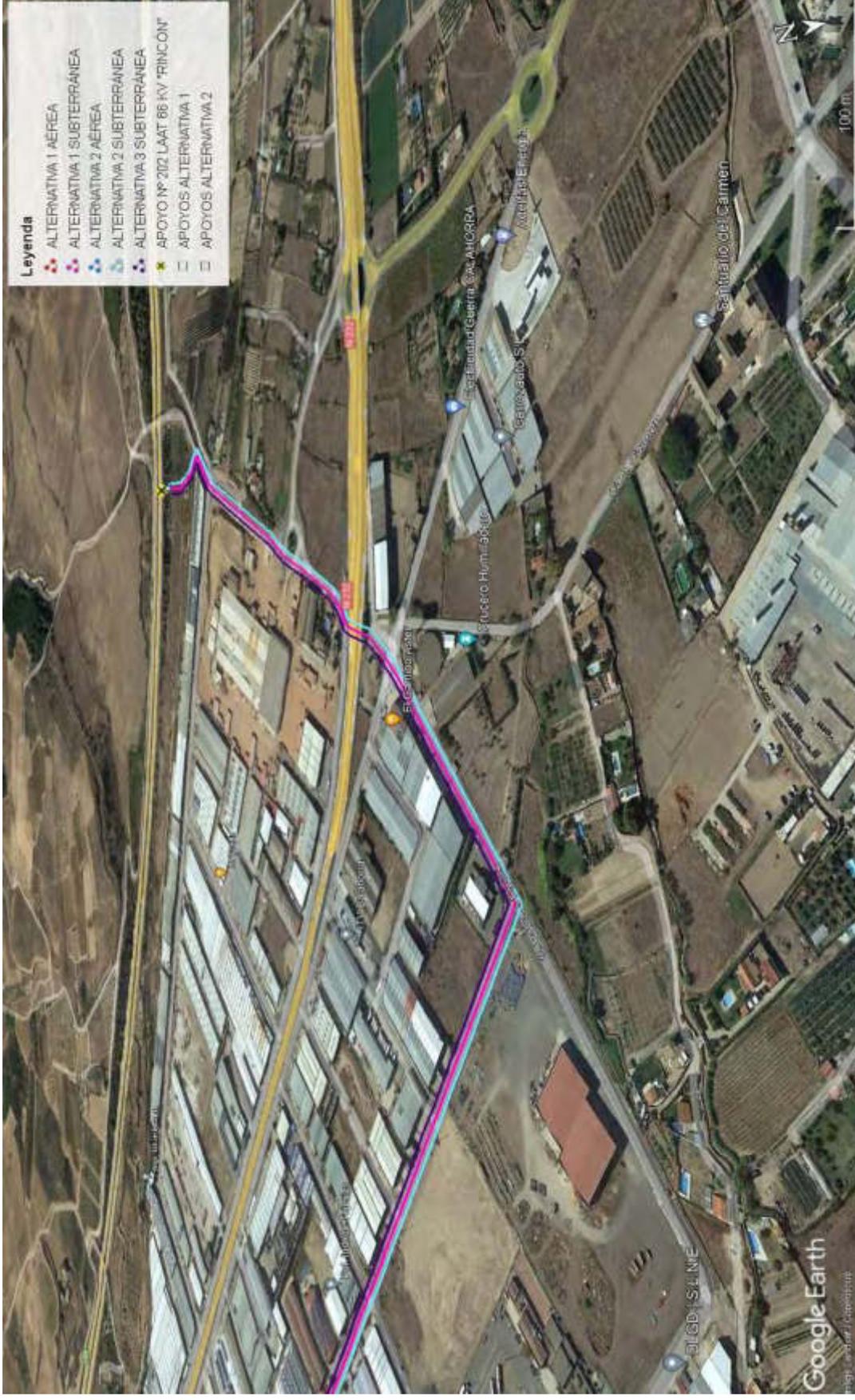


Figura 8. Simulación del trazado de las alternativas eléctricas en Google Earth. Cruce en subterráneo del polígono industrial "Tejerías" de Calahorra, cruce de la carretera nacional N-232 y conexión con el apoyo nº 202 de LAT 66 kV "Rincón".



Fotografía 22. Parcelas agrícolas junto a la S.T.R. Rincón de Soto.



Fotografía 23. Panorámica junto a la S.T.R. Rincón de Soto.



Fotografía 24. Viñedo en espaldera con el núcleo urbano de Calahorra y la Sierra de Yerga al fondo.



Fotografía 25. Mosaico de cultivos en régimen de secano y regadío en el t.m. de Calahorra.



Fotografía 26. Viñedos en espaldera junto al vial por el que discurre el trazado en subterráneo hacia el polígono industrial Tejerías de Calahorra.



Fotografía 27. Apoyo nº 202 LAT 66 kV "Rincón" donde se conecta la línea eléctrica en proyecto.

### 5.3. Otros condicionantes

#### 5.3.1. Patrimonio histórico-arqueológico

Se ha analizado la potencial área afectada en base a una evaluación de impacto sobre el patrimonio cultural (Prospección arqueológica superficial), con el fin de preservar el Patrimonio Histórico-Arqueológico de La Rioja según establece la Ley 7/2004, de 18 de octubre, de Patrimonio Cultural, Histórico y Artístico de La Rioja.

De manera previa a la realización del presente Documento ambiental, se solicitó al Servicio de Conservación del Patrimonio Histórico Artístico la información relativa a los yacimientos y bienes de interés arqueológico presentes en el área de instalación de las diferentes alternativas de trazado de la línea eléctrica.

En junio de 2015 se realizó una prospección arqueológica superficial del área de estudio, en relación con otras alternativas de trazado eléctrico, pero que compartían las bandas de ocupación. Los resultados de esta prospección fueron presentados al Servicio de Patrimonio de la Dirección General de Cultura del Gobierno de LA Rioja.

Se presenta un listado de los yacimientos arqueológicos y bienes de interés existentes en el área de influencia de la línea eléctrica (tabla 15), de acuerdo con los datos proporcionados por el Servicio de Conservación del Patrimonio Histórico Artístico y de los obtenidos en la prospección arqueológica superficial, citada, y realizada en junio de 2015. No se hace referencia a los bienes arqueológicos localizados en el interior de los núcleos urbanos, ya que no serán afectados por la instalación de la línea eléctrica.

Se dispone de información sobre la existencia de un mínimo de 4 yacimientos arqueológicos en el ámbito de estudio y en su entorno inmediato, todos emplazados en el municipio de Calahorra. En base a los datos disponibles, el yacimiento de La Calzada/Camino Murillo/Vía Romana es sobrevolado por 268 m del tramo aéreo de la alternativa 1 y coincide con 227 m en subterráneo de la alternativa 3

N	NOMBRE	CÓDIGO
1	Campobajo	036-0074
2	Torrecilla Baja II	036-0051
3	La Calzada/Camino Murillo/Vía Romana	036-0003
4	Recuenco	036-0048

Tabla 15. Yacimientos arqueológicos presentes en la zona de estudio de acuerdo con los datos facilitados por el Servicio de Conservación del Patrimonio Histórico Artístico de la Dirección General de Cultura.

A lo largo de las prospecciones arqueológicas llevadas a cabo en campo en 2015, tan sólo se destaca una serie de hallazgos arqueológicos aislados, tales como fragmentos de vidrio y un fragmento correspondiente a un borde con asa de cerámica vidriada y quemada en su cara externa. Dichos elementos aparecieron próximos a “La Maja I”, por lo que se asocian claramente a dicho yacimiento. El cual se localiza en Pradejón, a unos 4,5 km del punto más próximo del trazado analizado.

Con relación a las vías pecuarias existentes en la zona de estudio, hay que indicar parte de la canalización subterránea que discurre por el polígono industrial de “Tejerías” de Calahorra afecta a la Cañada Real de Ordoyo. No obstante, esta Cañada Real está urbanizada en el tramo de afección, con lo que la conducción de los conductores se realizará por canalizaciones existentes.

### 5.3.2. Planeamiento urbanístico

En la tabla 16 se muestra la situación de las obras que se plantean en relación con los planes generales municipales de Aldeanueva de Ebro, Rincón de Soto y Calahorra. La fuente de información para los 2 primeros municipios ha sido el Sistema de Información Urbanística de La Rioja, mientras que para Calahorra se ha consultado también la web del Ayuntamiento, al haberse aprobado el PGM modificado en diciembre de 2021.

MUNICIPIO	TIPO DE SUELO	LONGITUD (M) POR ALTERNATIVA		
		1	2	3
Aldeanueva de Ebro	Suelo No Urbanizable	145,8	137,8	51,0
	Suelo Urbanizable	3.300,0	1.788,9	3.300,7
Calahorra	SNU Especial	207,9	304,5	68,1
	SNU Genérico	4.484,0	4.639,4	2.275,0
	Suelo Urbanizable	724,4	734,4	2.221,2
	Suelo Urbano	2.829,6	2.710,1	2.881,6
Rincón de Soto	Suelo No Urbanizable	181,0	270,1	370,2
	Suelo Urbanizable	750,3	2.906,0	3.020,3
	Suelo Urbano	609,2	619,9	553,6
<b>TOTAL</b>		<b>13.232,2</b>	<b>14.111,1</b>	<b>14.741,8</b>

Tabla 16. Situación de las 3 alternativas de trazado definidas en relación con los Planes Generales Municipales de Calahorra, Aldeanueva de Ebro (SIUN) y Rincón de Soto (SIUN).

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- AGUILÓ, M. 1981. Metodología para la evaluación de la fragilidad visual del paisaje. Tesis Doctoral E.T.S. de Ingenieros de Montes. Universidad Politécnica. Madrid.
- AGUILÓ, M. *et al.* 2004. Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenido y metodología. Ministerio de Medio Ambiente.
- ALONSO, J.A. & ALONSO, J.C. 1999. Collision of birds with overhead transmission lines in Spain. Pp. 57–82 in M. Ferrer and G. F. E. Janss, eds. Birds and power lines: Collision, electrocution and breeding. Madrid, Spain: Quercus.
- ALONSO, J.C. y ROIG, J. 1993. Señalización de líneas de alta tensión para la protección de la avifauna: línea Valdecaballeros-Guillena. Red Eléctrica de España.
- APLIC (Avian Power Line Interaction Committee) 2006. Suggested practices for avian protection on power lines: The state of the art in 2006. Washington, DC and Sacramento, CA: Edison Electric Institute, APLIC and the California Energy Commission.
- ARAMBURU, M<sup>a</sup>.P. *et al.* 2005. Cartografía del Paisaje de La Rioja. Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial. Gobierno de La Rioja.
- ARIZALETA, J. *et al.* 2000. Inventario de Flora Vasculare Silvestre de La Rioja. Dirección General de Medio Natural. Gobierno de La Rioja.
- ARROYO, B. y GARCÍA, J.T, 2007. El aguilucho cenizo y el aguilucho pálido en España. Población en 2006 y método de censo. SEO/Birdlife. Madrid.
- BEVANGER, K. 1994. Bird interactions with utility structures; collision and electrocution, causes and mitigating measures. Ibis 136, 412-425
- BOTA, G., MORALES, M.B., MANOSA, S. y CAMPODRON, J. 2005. Ecology and Conservation of Steppe-Land Birds. Lynx Edicions & Centre Tecnològic Forestal de Catalunya. Barcelona.
- CASTAÑO, S., GÓMEZ, J.M. y GALLEGO, A. 1998. Campos electromagnéticos por las líneas eléctricas de alta tensión. Posibles efectos sobre la salud y el medio ambiente. CIEMAT.

- CASTIELLA, J. *et al.* 1975. Mapa Geológico de España 1:50.000 Hoja 243-Calahorra. Instituto Geológico Minero.
- CONESA, V. 1997. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
- DEL MORAL, J.C. 2009a. El Águila real en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/Birdlife. Madrid.
- DEL MORAL, J.C. 2009b. El Alimoche común en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/Birdlife. Madrid.
- DEL MORAL, J.C. 2009c. El Buitre leonado en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/Birdlife. Madrid.
- FERNÁNDEZ, C. y AZKONA, P. 2002. Tendidos eléctricos y medio ambiente en Navarra. Gobierno de Navarra. Pamplona
- FERNÁNDEZ, J. Y SANZ-ZUASTI, J. 1996. Conservación de las aves esteparias y su hábitat. Junta de Castilla y León. Valladolid.
- FERRER, M. & JANS, G. 1999. Aves y líneas eléctricas. Colisión, electrocución y nidificación. Ed. Quercus. Madrid.
- FERRER, M. 2012. Aves y tendidos eléctricos. Del conflicto a la solución. Fundación Migres y Endesa.
- GÁMEZ, I. *et al.* 1999. Anuario Ornitológico de La Rioja. 1993-1997. Ecologistas en Acción de La Rioja. Logroño.
- GÁMEZ, I. *et al.* 2002. Anuario Ornitológico de La Rioja. 1998-2000. Zubía nº 20. Instituto de Estudios Riojanos. Logroño.
- GÁMEZ, I. *et al.* 2003. Anuario Ornitológico de La Rioja. 2001-2003. Zubía nº extra 15. Instituto de Estudios Riojanos. Logroño.
- GÁMEZ, I. *et al.* 2010. Anuario Ornitológico de La Rioja. 2004-2008. Zubía. Monográfico nº 21-22. Instituto de Estudios Riojanos. Logroño.
- GÁMEZ, I. *et al.* 2013. Anuario Ornitológico de La Rioja. 2009-2012. Zubía nº 31. Instituto de Estudios Riojanos. Logroño.

- GEOMARE 2007. Inventario y caracterización de recursos Geológico – Mineros Singulares de la Comunidad Autónoma de La Rioja. Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial. Gobierno de La Rioja.
- GIL-LOYZAGA, P.E. y ÚBEDA, A. 2001. Ondas electromagnéticas y salud. Informes Sanitarios Siglo XXI. [www.ondasysalud.com](http://www.ondasysalud.com).
- GÓMEZ DELGADO, M. y BARREDO CANO, J.I. 2005, Sistemas de Información Geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio, 2ª edición. RA-MA Editorial. Paracuellos de Jarama, Madrid.
- GÓMEZ OREA, D. 1999. Evaluación del Impacto Ambiental. S.A. Mundi-Prensa Libros. Madrid.
- HERMOSILLA, C.E. & SABANDO, J 1993. Notas sobre orquídeas. Estudios del Museo de Ciencias Naturales de Álava. 8: 73-84.
- HERMOSILLA, C.E. & SABANDO, J 1998. Notas sobre orquídeas, V. Estudios del Museo de Ciencias Naturales de Álava. 13: 123-156.
- IBERDROLA. 2012. Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de subestación transformadora 66/20 kV Carrases y línea eléctrica 66 kV, DC, de E/S STR Carrases de la L/Lliria-La Pea (Provincia de Valencia).
- JANSSE, G. & M. FERRER, M. 1999. Birds and power lines: collision, electrocution, and breeding. Quercus, Madrid, Spain.
- LATASA, T. 1995. Libro Rojo de los Lepidópteros de La Rioja. Consejería de Medio Ambiente. Gobierno de La Rioja.
- LAZO, A. *et al.* 2014. Elaboración de metodología y protocolos para la recogida y análisis de datos de siniestralidad de aves por colisión en líneas de transporte de electricidad. REE.
- LORENZO, J.A. & GINOVÉS. J. 2007. Mortalidad de aves en los tendidos eléctricos de los ambientes esteparios de Lanzarote y Fuerteventura, con especial referencia a la avutarda hubara. SEO/BirdLife. La Laguna, Tenerife. 121 pp.
- MADROÑO, A., GÓNZALEZ, C. Y ATIENZA, J.C. 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General de Conservación de la Biodiversidad-SEO Birdlife. Madrid.

- MAGRAMA. 2013. Encuesta de los precios de la tierra 2012 (Base 1997). Madrid
- MARTÍNEZ, J.A., MARTÍNEZ, J.E. ZUBEROGOITIA, I., GARCÍA, J.T., CARBONELL, R., DE LUCAS, M. y DÍAZ, M. 2003. La Evaluación de Impacto Ambiental sobre las poblaciones de Aves Rapaces: Problemas de ejecución y posibles soluciones. *Ardeola* 50(1), 2003, 85-102.
- MOLINA, B. y MARTÍNEZ, F. 2008. El Aguilucho lagunero en España. Población en 2006 y método de censo. SEO/Birdlife. Madrid.
- ONRUBIA, A., PURROY, F.J. y ÚBEDA, A. 1996. Impacto de tendidos eléctricos en la avifauna : Estudio de la eficacia de señales de visualización en los tendidos eléctricos en Madrigal de las Altas Torres (Ávila)
- PALOMO, L.J., GISBERT, J. Y BLANCO, J. C. 2007. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad - SECEM - SECEMU, Madrid, 588 pp.
- PELAYO, E. y SAMPIETRO, F.J. 2000. Incidencia de los tendidos eléctricos sobre aves sensibles en Aragón. Ed. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón.
- PONCE, C. ALONSO, J.C., ARGANDOÑA, G. GARCÍA FERNANDEZ, A. & CARRASCO, M. 2010. Carcass removal by scavengers and search accuracy affect bird mortality estimates at power lines. *Animal Conservation* (2010) 1-10. The Zoological Society of London.
- REE. 2003. Resumen sobre los campos eléctricos y magnéticos generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión. Red Eléctrica de España.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. 1987. Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España 1:400.000. 268 pp. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- SEO/BIRDLIFE 2009. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- SIA 2014. Sistema Integrado de Información del Agua. MAGRAMA.
- TELLERÍA, J.L. 1986. Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Madrid.
- VERDÚ J.R., NUMA, C. y GALANTE, E. 2011. Atlas y Libro Rojo de los Invertebrados Amenazados de España. MAGRAMA.

- 
- VIADA, C. 1998. Áreas Importantes para las Aves en España. Monografía nº 5. SEO/Birdlife.
  - VOOGD, H. 1983. Multiple criteria evaluation for urban and regional planning. Lion, London.

## ANEXOS

---

## **ANEXO I CARTOGRÁFICO**

## **PLANO 1: LOCALIZACIÓN**

Proyecto:

**ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA  
DE PROYECTO LÍNEA MIXTA (AÉREO-SUBT.)  
66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202  
DE LA LÍNEA AÉREA  
A 66 KV "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y  
LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO"**

Mapa 1:

## LOCALIZACIÓN

Leyenda:



PUNTOS DE CONEXIÓN

### LAT MIXTA A 66 KV EN PROYECTO

— — — ALTERNATIVA 1 AÉREO

— — — ALTERNATIVA 1 SUBTERRÁNEO

— — — ALTERNATIVA 2 AÉREO

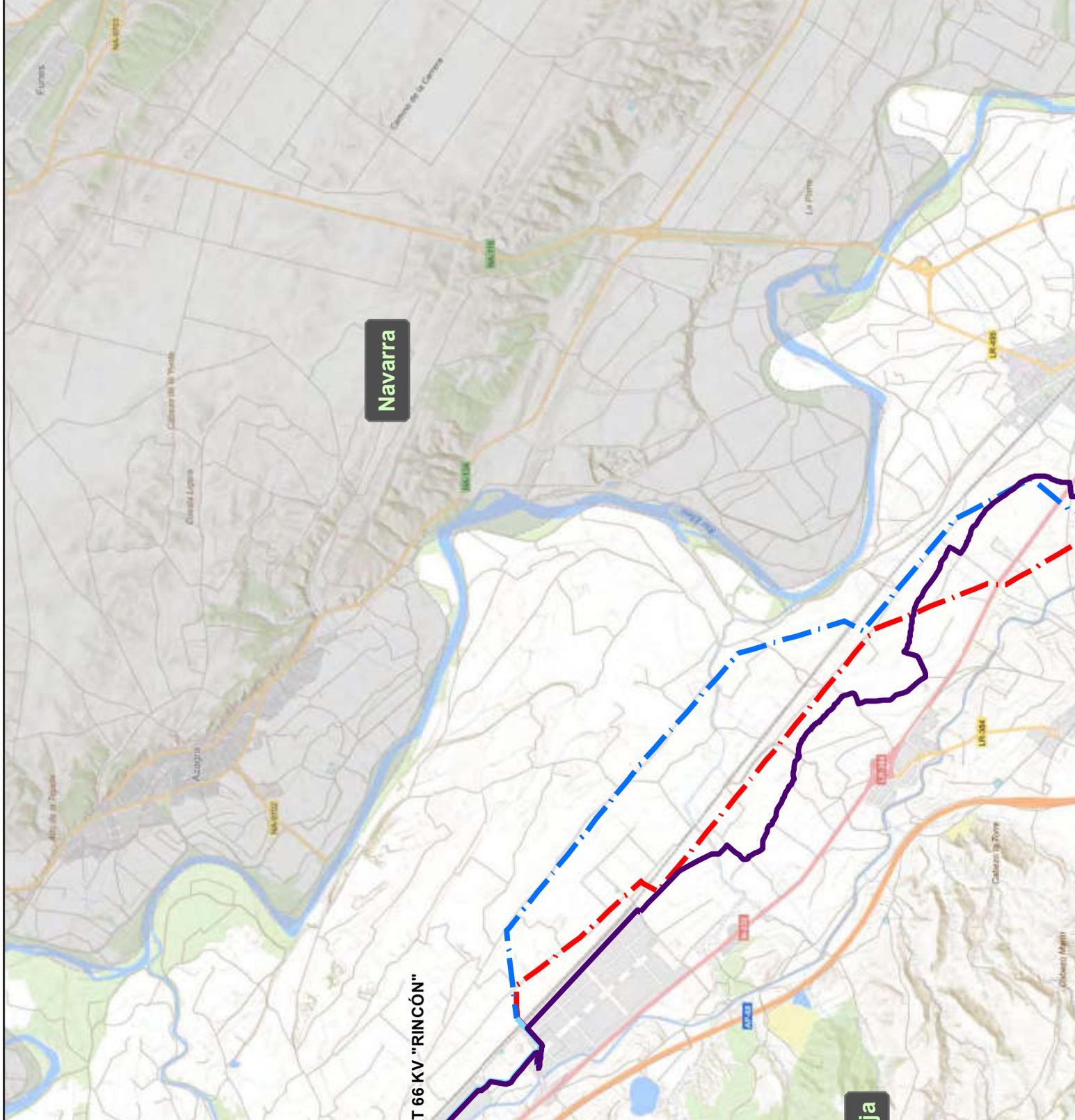
— — — ALTERNATIVA 2 SUBTERRÁNEO

— — — ALTERNATIVA 3 SUBTERRÁNEO

Realizado por:

Eugenio Montiello Barrio, Lcdo. En Biología

Promotor:



## **PLANO 2: PLANTA SOBRE ORTOFOTO**

Proyecto:

ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA  
DE PROYECTO LÍNEA MIXTA (AÉREO-SUBT.)  
66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202  
DE LA LÍNEA AÉREA  
A 66 KV "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y  
LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO"

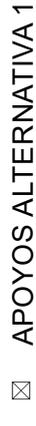
Mapa 2:

## ORTOFOTO

Leyenda:



PUNTOS DE CONEXIÓN



APOYOS ALTERNATIVA 1

### LAT MIXTA A 66 KV EN PROYECTO



ALTERNATIVA 1 AÉREO



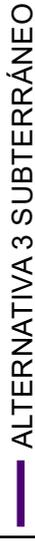
ALTERNATIVA 1 SUBTERRÁNEO



ALTERNATIVA 2 AÉREO



ALTERNATIVA 2 SUBTERRÁNEO

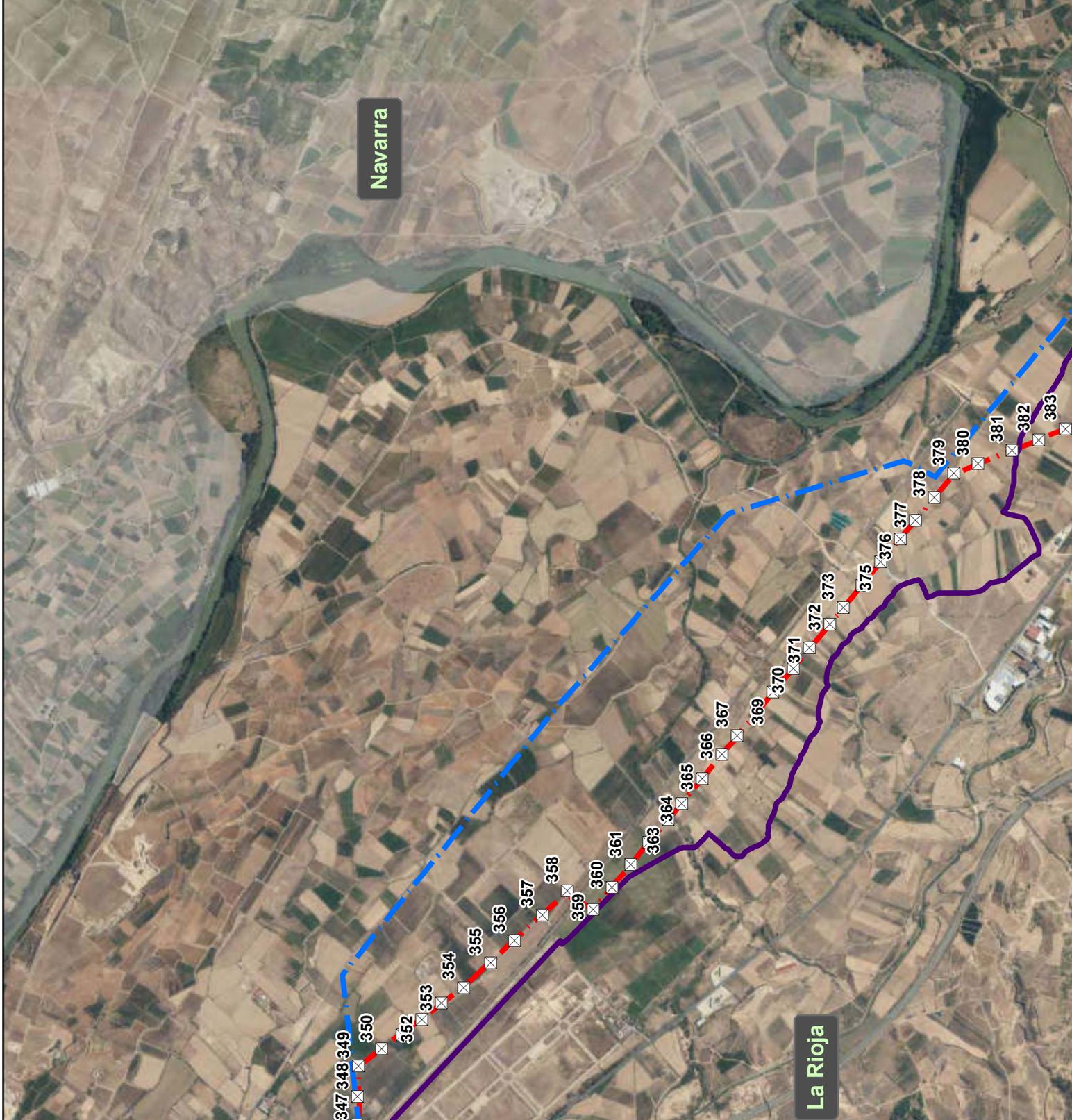


ALTERNATIVA 3 SUBTERRÁNEO

Realizado por:

Eugenio Montiello Barrio. Lcdo. En Biología

Promotor:



## **PLANO 3: ANÁLISIS PAISAJÍSTICO**

Proyecto:

**ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA  
DE PROYECTO LÍNEA MIXTA (AEREO-SUBT.)  
66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202  
DE LA LÍNEA AÉREA  
A 66 KV "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y  
LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO"**

Mapa 3:

### CALIDAD Y FRAGILIDAD DEL PAISAJE

Leyenda:



**PUNTOS DE CONEXIÓN**

**LAT MIXTA 66 KV EN PROYECTO**

**ALTERNATIVA 1 AÉREO**

**ALTERNATIVA 1 SUBTERRÁNEO**

**ALTERNATIVA 2 AÉREO**

**ALTERNATIVA 2 SUBTERRÁNEO**

**ALTERNATIVA 3 SUBTERRÁNEO**

**PAISAJES SINGULARES**

**CALIDAD Y FRAGILIDAD DEL PAISAJE**

1 - Baja

2 - Media-Baja

3 - Media

4 - Media-Alta

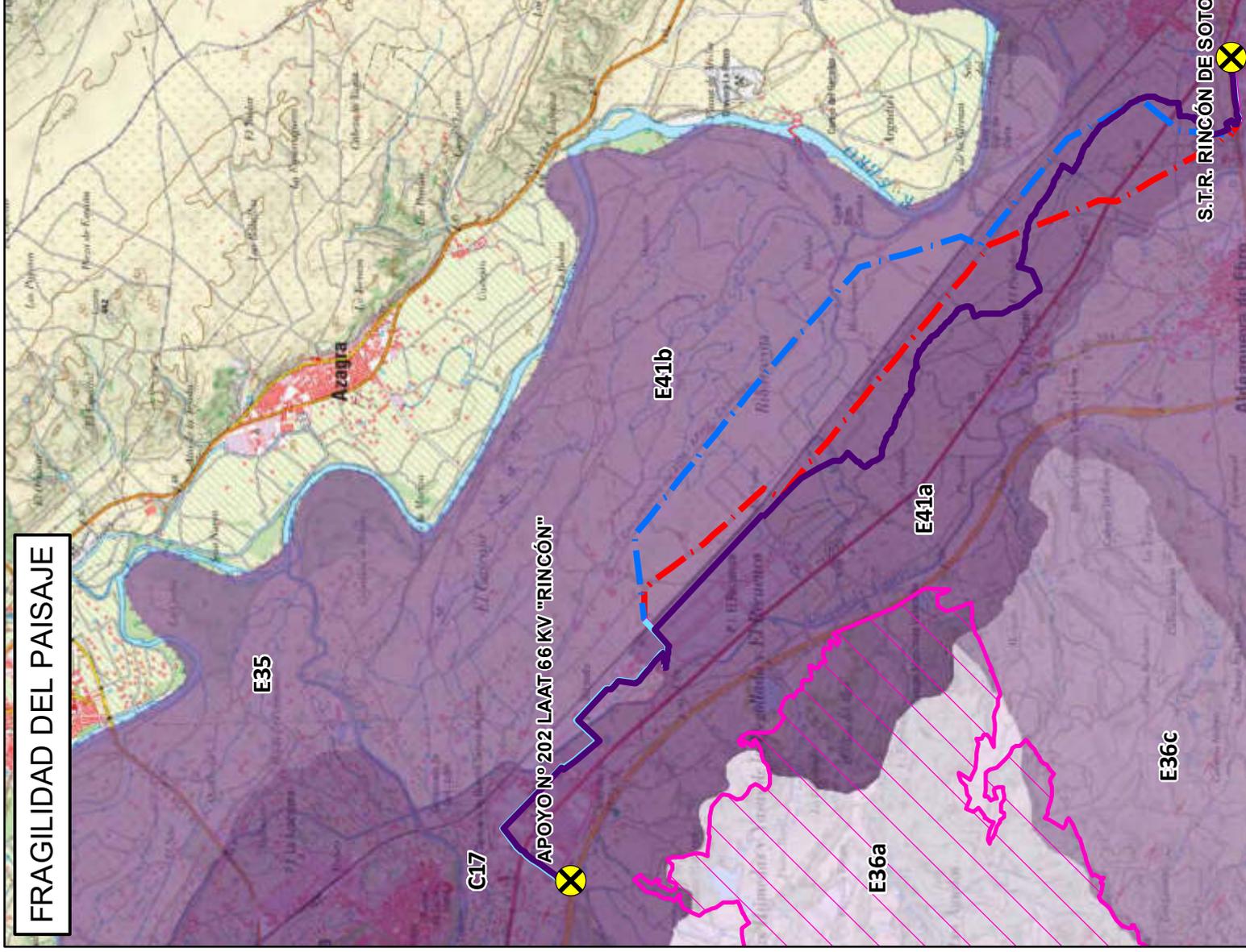
5 - Alta

Realizado por:

Eugenio Montiello Barrio. Lcdo. En Biología

Promotor:

### FRAGILIDAD DEL PAISAJE



Proyecto:

ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA  
DE PROYECTO LÍNEA MIXTA (AÉREO-SUBT.)  
66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202  
DE LA LÍNEA AÉREA  
A 66 KV "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y  
LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO"

Mapa 4:

## ANÁLISIS DE INTERVISIBILIDAD

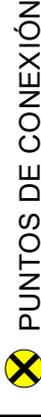
Leyenda:



BÚFER 5 KM



L. ELÉCTRICAS EXISTENTES



PUNTOS DE CONEXIÓN

LAT MIXTA 66 KV EN PROYECTO



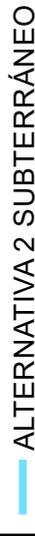
ALTERNATIVA 1 AÉREO



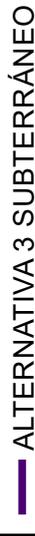
ALTERNATIVA 2 SUBTERRÁNEO



ALTERNATIVA 3 SUBTERRÁNEO



ALTERNATIVA 2 AÉREO



ALTERNATIVA 1 SUBTERRÁNEO

CUENCA VISUAL (% DE APOYOS)



0-25%



26-50%



51-75%



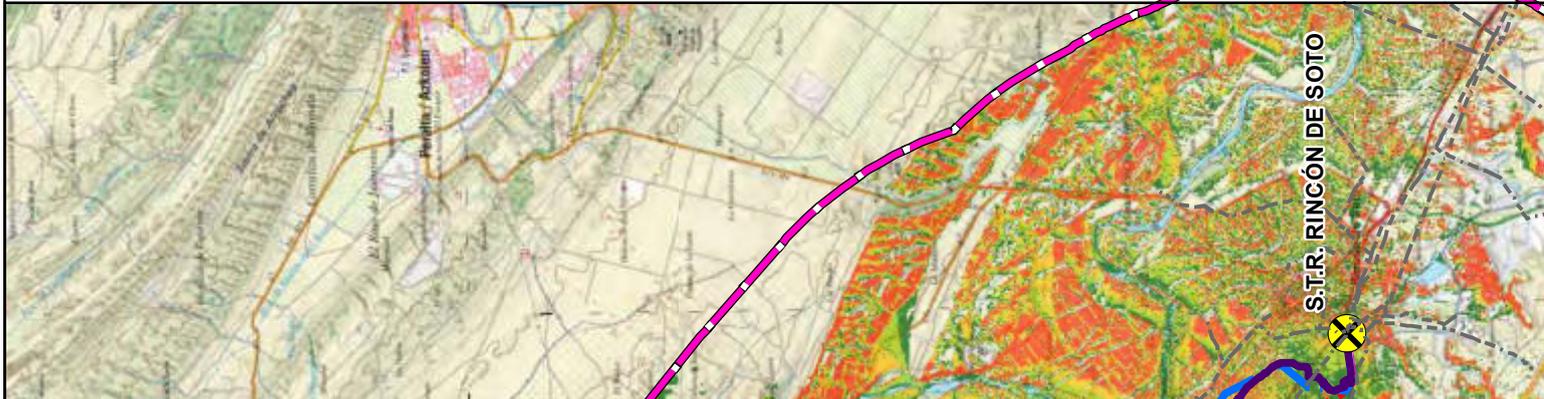
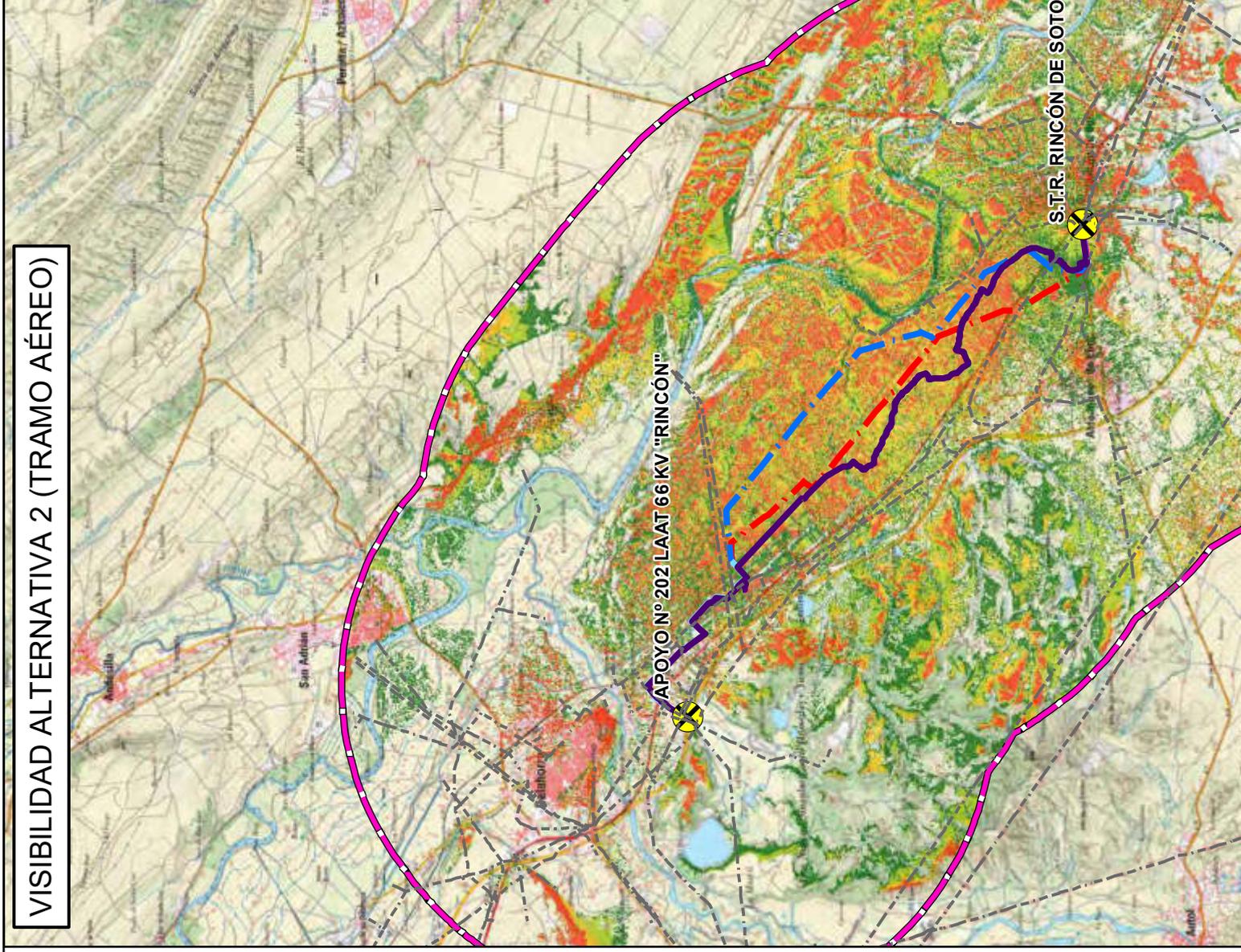
76-100%

Realizado por:

Eugenio Montellio Barrio. Lcdo. En Biología

Promotor:

### VISIBILIDAD ALTERNATIVA 2 (TRAMO AÉREO)



## **PLANO 4: SISTEMA TERRITORIAL**

Proyecto:

ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA  
DE PROYECTO LÍNEA MIXTA (AÉREO-SUBT.)  
66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202  
DE LA LÍNEA AÉREA  
A 66 KV "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y  
LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO"

Mapa 5:

## CLASIFICACIÓN DEL SUELO

Leyenda:

— PROYECTO FFCC ALTA VELOCIDAD

⊗ PUNTOS DE CONEXIÓN

**LAAT A 66 KV EN PROYECTO**

— ALTERNATIVA 1 AÉREO

— ALTERNATIVA 1 SUBTERRÁNEO

— ALTERNATIVA 2 AÉREO

— ALTERNATIVA 2 SUBTERRÁNEO

— ALTERNATIVA 3 SUBTERRÁNEO

— CAMINO JACOBEO DEL EBRO

— RUTA GR-99

— RUTAS SENDEROS CALAHORRA

**P.G.M. CALAHORRA (LAT 66 KV)**

— SNU ESPECIAL

— SNU GENÉRICO

— SUELO URBANIZABLE

— SUELO URBANO

**P.G.M. RINCÓN Y ALDEANUEVA**

— SUELO NO URBANIZABLE

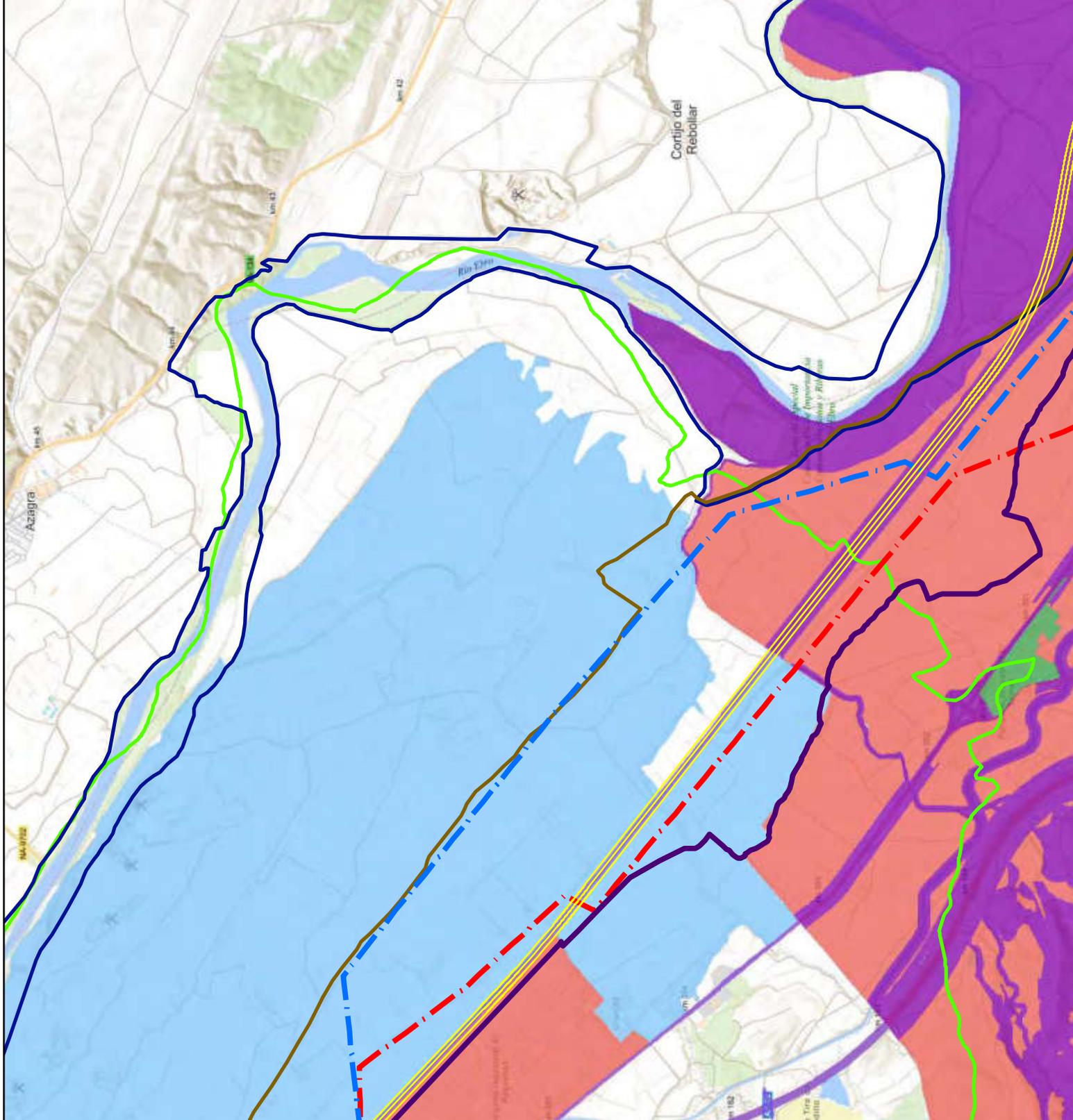
— SUELO URBANIZABLE

— SUELO URBANO

Realizado por:

Eugenio Montelló Barrío. Lcdo. En Biología

Promotor:



Proyecto:

**ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA  
DE PROYECTO LÍNEA MIXTA (AÉREO-SUBT.)  
66 KV DE ENLACE ENTRE EL APOYO N° 202  
DE LA LÍNEA AÉREA  
A 66 KV "RINCÓN" DE S.T. QUEL Y  
LA S.T.R. "RINCÓN DE SOTO"**

Mapa 6:

## MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA VÍAS PECUARIAS

Leyenda:

-  PUNTOS DE CONEXIÓN
-  APOYOS ALTERNATIVA 1
- LAT MIXTAA 66 KV EN PROYECTO**
-  ALTERNATIVA 1 AÉREO
-  ALTERNATIVA 1 SUBTERRÁNEO
-  ALTERNATIVA 2 AÉREO
-  ALTERNATIVA 2 SUBTERRÁNEO
-  ALTERNATIVA 3 SUBTERRÁNEO
-  YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS
-  VÍA ROMANA HISPANIA-ITALIA
- VÍAS PECUARIAS**
-  CAÑADA DEL EBRO
-  CAÑADA REAL DE ORDOYO
- MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA**
-  LOS AGUDOS
-  VALCALIENTE, GALANO Y CABEZO LA TORRE
-  YERGA Y ESPARTAL

Realizado por:



Eugenio Montellio Barrio. Lcdo. En Biología

Promotor:

