

**I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.**



## **PROYECTO**

**DE REFORMA Y SOTERRAMIENTO DE L.M.T. 13,2kV  
CIRCUITO “RIBAFORADA-BUÑUEL”**

**TÉRMINO MUNICIPAL DE RIBAFORADA**

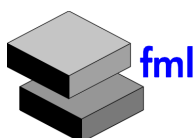
**TÉRMINO MUNICIPAL DE BUÑUEL**

**PROVINCIA DE NAVARRA**

**FECHA: diciembre de 2.021**

**AUTOR DEL PROYECTO: FERMÍN MANRIQUE LARRAZA**

**COLEGIADO Nº: 25.294 DEL C.I.C.C.P.**



FERMÍN MANRIQUE LARRAZA, S.L.  
C.I.F. : B-82207721  
C/ Etxesakan 28  
Zizur Mayor (Navarra)  
TELÉFONO : 948 593 545  
fmanrique@fml.es

**I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.**



**PROYECTO DE REFORMA Y SOTERRAMIENTO  
DE L.M.T. 13,2KV CIRCUITO “RIBAFORADA-BUÑUEL”**

**TÉRMINO MUNICIPAL DE RIBAFORADA**

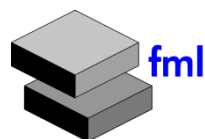
**TÉRMINO MUNICIPAL DE BUÑUEL**

**PROVINCIA DE NAVARRA**

**DOCUMENTO I: Índice General**

**AUTOR DEL PROYECTO: FERMÍN MANRIQUE LARRAZA**

**COLEGIADO Nº: 25.294 DEL C.I.C.C.P.**



**Índice general**

DOCUMENTO I: Índice General .....	3
DOCUMENTO II: Memoria .....	4
1. Objeto .....	6
2. Titular de la instalación .....	6
3. Descripción general.....	6
4. Emplazamiento .....	8
5. Normas y reglamentación .....	8
6. Descripción de la línea aérea de media tensión .....	8
6.1. Descripción del trazado .....	8
6.2. Características de la instalación .....	11
6.3. Protección de la Avifauna .....	15
7. Descripción de la línea subterránea de media tensión .....	16
7.1. Descripción del trazado. ....	16
8. Conclusión. ....	18
DOCUMENTO III: Anejos de Cálculo .....	19
1. Cálculos mecánicos y eléctricos de la línea aérea de media tensión .....	21
1.1. Cálculo mecánico de los conductores.....	21
1.2. Tablas de tendido del conductor.....	22
1.3. Cálculos eléctricos .....	23
2. Cálculos eléctricos de la línea subterránea de media tensión .....	23
2.1. Caída de Tensión .....	23
2.2. Potencia a transportar .....	24
2.3. Pérdida de potencia.....	24
DOCUMENTO IV: Planos .....	25
DOCUMENTO V: Presupuesto .....	27
1. Presupuesto y mediciones.....	29
2. Resumen de presupuesto.....	31
DOCUMENTO VI: Estudio básico de seguridad y salud.....	33
1. Objeto .....	35
2. Campo de aplicación .....	35
3. Normativa aplicable .....	35
3.1. Normas Oficiales.....	35
3.2. Normas Particulares. ....	36
4. Desarrollo del estudio .....	36
4.1. Aspectos generales.....	36
4.2. Identificación de riesgos. ....	37
4.3. Medidas de Prevención necesarias para evitar riesgos. ....	37
4.4. Protecciones.....	37
4.5. Características generales de la obra. ....	38
4.6. Previsiones e informaciones útiles para trabajos posteriores.....	39
4.7. Medidas específicas relativas a trabajos que implican riesgos específicos para la Seguridad y Salud de los trabajadores. ....	39
DOCUMENTO VII: Relación de Bienes y Derechos Afectados .....	44
1. Relación de bienes y derechos afectados.....	46

**I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.**



**PROYECTO DE REFORMA Y SOTERRAMIENTO  
DE L.M.T. 13,2KV CIRCUITO “RIBAFORADA-BUÑUEL”**

**TÉRMINO MUNICIPAL DE RIBAFORADA**

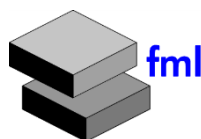
**TÉRMINO MUNICIPAL DE BUÑUEL**

**PROVINCIA DE NAVARRA**

**DOCUMENTO II: Memoria**

**AUTOR DEL PROYECTO: FERMÍN MANRIQUE LARRAZA**

**COLEGIADO Nº: 25.294 DEL C.I.C.C.P.**



**Índice de la memoria**

1.	Objeto .....	6
2.	Titular de la instalación .....	6
3.	Descripción general.....	6
4.	Emplazamiento .....	8
5.	Normas y reglamentación .....	8
6.	Descripción de la línea aérea de media tensión .....	8
6.1.	Descripción del trazado	8
6.1.1.	Relación de alineaciones	9
6.1.2.	Relación de cruzamientos y paralelismos afectados	11
6.2.	Características de la instalación	11
6.2.1.	Apoyos y cimentaciones	11
6.2.2.	Armados	11
6.2.3.	Conductor	11
6.2.4.	Aislamiento	12
6.2.5.	Herrajes y grapas	12
6.2.6.	Elementos de seccionamiento	12
6.2.7.	Elementos de protección.	12
6.2.8.	Puesta a tierra	12
6.2.9.	Esquema de la instalación de puesta a tierra proyectada	14
6.3.	Protección de la Avifauna.	15
7.	Descripción de la línea subterránea de media tensión .....	16
7.1.	Descripción del trazado.	16
7.1.1.	Relación de tramos	17
7.1.2.	Cable	17
7.1.3.	Puesta a tierra	17
7.1.4.	Empalmes	17
7.1.5.	Terminaciones	17
7.1.6.	Canalizaciones	18
7.1.7.	Verificación previa de las instalaciones	18
8.	Conclusión. ....	18

## 1. Objeto

El objeto del presente proyecto es el de definir las distintas características técnico-económicas de los elementos constructivos que componen la reforma de L.M.T. del conductor de 13,2kV en el circuito "RIBAFORADA-BUÑUEL" en los términos municipales de RIBAFORADA y BUÑUEL, ajustándose a lo especificado en los proyectos tipo I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. y sirviendo a su vez como base para la tramitación oficial de la obra en lo que a la Autorización Administrativa y Aprobación del Proyecto de ejecución se refiere.

## 2. Titular de la instalación

La instalación proyectada es propiedad de:

Nombre	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.
CIF	A-95075578
Dirección	Avenida San Adrián, Nº48, Bilbao (48003)

## 3. Descripción general

Se proyecta la reforma del circuito 13,2kV "RIBAFORADA-BUÑUEL". La reforma consiste en una modificación del proyecto anterior (Proyecto de reforma de L.A.M.T 13,2 kV circuito "RIBAFORADA-BUÑUEL"), se mantienen las partes comunes y se añaden las modificaciones pertinentes. Las principales modificaciones son el desmontaje de dos tramos de la línea aérea que son sustituidos por tres trazados subterráneos para eliminar las distintas anomalías existentes en la zona.

En cuanto a la reforma del trazado aéreo, implica sustituir en algunos tramos el actual conductor LA-56 por un nuevo simple circuito con conductor de aluminio acero 100-AL1/17-ST1A y en otros por un nuevo simple circuito con conductor de aluminio acero 47-AL1/8-ST1A. La totalidad de los tramos discurre por el mismo trazado. El nuevo tendido aéreo junto con sus derivaciones estará compuesto por 12 alineaciones. La longitud del tendido de nuevo conductor 100-AL1/17-ST1A es de 927 metros en planta y la longitud del tendido de nuevo conductor 47-AL1/8-ST1A es de 1141 metros en planta, los apoyos proyectados serán de las series C de celosía y CH de chapa.

En cuanto al trazado subterráneo, está compuesto por tres tramos, con una longitud total en planta de 380 metros, 775 metros y 345 metros. El sistema constructivo a emplear será mediante zanja de sección reducida y el conductor utilizado será HEPRZ1 12/20 kV 1x240 KAL+H16.

## LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 13,2 kV "RIBAFORADA-BUÑUEL"

	Tramo	LÍNEAS AÉREAS								
		Origen	Final	Tipo de conductor	Nº circuitos	Nº cond/fase	Longitud (m)	Nº apoyos	Eltos Maniobra y Protección	
									Tipo *	Nº
A construir	1)	APOYO PROYECTADO Nº33	APOYO PROYECTADO Nº33	-	-	-	-	1	-	-
	2)	APOYO EXISTENTE Nº35	APOYO EXISTENTE Nº108	100-AL1/17-ST1A	1	1	927	5	1	1
	3)	APOYO EXISTENTE Nº57	APOYO PROYECTADO Nº63	47-AL1/8-ST1A	1	1	708	3	8 1	1 1
	4)	APOYO EXISTENTE Nº66	APOYO EXISTENTE Nº7701	47-AL1/8-ST1A	1	1	433	1	8 4	1 1
	5)	APOYO PROYECTADO Nº 101	APOYO EXISTENTE Nº701	LA 56 EXISTENTE	-	-	-	-	4	1
A desmontar	1)	APOYO A DESMONTAR Nº33	APOYO A DESMONTAR Nº33	-	-	-	-	1	-	-
	2)	APOYO EXISTENTE Nº35	APOYO EXISTENTE Nº108	LA 56	1	1	927	8	-	-
	3)	APOYO EXISTENTE Nº57	APOYO EXISTENTE Nº63	LA 56	1	1	689	4	8	1
	4)	APOYO EXISTENTE Nº66	APOYO A DESMONTAR Nº502	LA 56	1	1	168	2	1	1
	5)	APOYO EXISTENTE Nº66	C.T. LA FUENTE (BUÑUEL)	LA 56	1	1	941	8	1 8	1 1
	6)	APOYO A DESMONTAR Nº74	C.T. CTRA. CORTES	LA 56	1	1	306	3	1	1
	7)	APOYO EXISTENTE Nº67	APOYO EXISTENTE Nº7701	LA 56	1	1	308	-	4	1
	8)	APOYO EXISTENTE Nº101	APOYO EXISTENTE Nº701	LA 56	-	-	-	-	4	1

\* El tipo de elemento de maniobra o protección puede ser:

1. Seccionador de cuchillas.
2. Reconetador.
3. Reconectador/seccionador.
4. Seccionador - Fusible (XS-SXS).
5. Autoseccionador/seccionalizador.
6. Interruptor.
7. Interruptor/seccionador.
8. Interruptor/seccionador/telecontrolado/OCR.

## LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 13,2 kV "RIBAFORADA-BUÑUEL"

	Tramo	LÍNEAS SUBTERRÁNEAS							
		Origen	Final	Tipo de conductor	Nº circuitos	Nº cond/fase	Longitud (m)	Canalización	
								Long.	Nº
A construir	1)	APOYO PROYECTADO Nº63	C.T. JUAN DE LABRIT	HEPRZ1 12/20 kV 31x240 K AI+H16	1	1	385	380	-
	2)	APOYO PROYECTADO Nº67	C.T. LA FUENTE (BUÑUEL)	HEPRZ1 12/20 kV 31x240 K AI+H16	1	1	780	775	-
	3)	C.T. LA FUENTE (BUÑUEL)	C.T. CTRA CORTES	HEPRZ1 12/20 kV 31x240 K AI+H16	1	1	355	345	-
A desmontar	1)	APOYO A DESMONTAR Nº502	C.T. JUAN DE LABRIT	DHV 12/20KV 1X95 AL CIRC.C H-16 R SE	1	1	72	-	-

## 4. Emplazamiento

La instalación proyectada se encuentra ubicada en los Términos Municipales de Ribaforada y Buñuel, en la Provincia de Navarra.

## 5. Normas y reglamentación

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de Alta Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- DECRETO FORAL 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental.
- DECRETO FORAL, 129/1991, de 4 de abril, del gobierno de Navarra, por el que se aprueban las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas con objeto de proteger a la avifauna.
- REAL DECRETO 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- DECRETO FORAL LEGISLATIVO 1/2017, de 26 de julio, por el que se aprueba el texto Refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio Urbanismo.
- LEY FORAL 5/2007, de 23 de marzo, de carreteras de Navarra
- Normativa vigente de I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. para líneas eléctricas MT 2.21.60 MT 2.21.66 y MT 2.31.01.
- El proyecto cumple con toda la normativa que le es de aplicación a efectos de lo establecido en el artículo 53.1 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

## 6. Descripción de la línea aérea de media tensión

### 6.1. Descripción del trazado

Se proyecta la reforma del circuito 13,2kV "RIBAFORADA-BUÑUEL", el trazado proyectado de la línea aérea de media tensión está determinado por la ubicación de la actual línea aérea existente, con el fin de alterar las afecciones en el menor grado posible.



La reforma consiste en la sustitución de varios apoyos en diferentes tramos de la línea aérea y el soterramiento de dos tramos aéreos para eliminar las distintas anomalías existentes, se va a sustituir en algunos tramos el actual conductor LA-56 por un nuevo simple circuito con conductor de aluminio acero 100-AL1/17-ST1A y en otros por un nuevo simple circuito con conductor de aluminio acero 47-AL1/8-ST1A.

En la reforma se van a desmontar un total de 26 apoyos y se van a construir 10 nuevos apoyos de las series C de celosía y CH de chapa. Se desmontan los tramos aéreos entre los apoyos existentes N°66 y N°502 con una longitud de 168 metros y entre el apoyo existente N°66 y el C.T. CTRA CORTES con una longitud de 1247 metros. Los tramos a desmontar se sustituyen por trazados subterráneos, el conductor a desmontar en ambos casos es LA-56.

El primer tramo aéreo parte desde el apoyo existente N°35 y finaliza en el apoyo existente N°108, tiene una longitud en planta de 927 metros y se sustituye el actual conductor del tipo LA-56 por un nuevo conductor del tipo 100-AL1/17-ST1A. Es necesario sustituir el actual apoyo de hormigón N°33 por un nuevo apoyo de tipo celosía, lo que implica el retensado del actual conductor LA-56 entre los apoyos N°33 y N°34. Además, también es necesario retensar el actual conductor LA-56 entre el apoyo proyectado N°101 y el apoyo existente N°701.

El segundo tramo comienza en el apoyo existente N°57 y finaliza en el apoyo existente N°61. Tiene una longitud en planta de 433 metros y se sustituye el actual LA-56 por nuevo conductor del tipo 47-AL1/8-ST1A.

El tercer tramo comienza en el apoyo existente N°61 y finaliza en el apoyo proyectado N°67, éste tiene una longitud en planta de 733 metros. Se proyecta conductor del tipo 47-AL1/8-ST1A entre el apoyo existente N°61 y el apoyo proyectado N°63 y entre el apoyo existente N°66 y el apoyo proyectado N°67, se retensan 347 metros del conductor LA-56 existente entre el apoyo proyectado N°63 y el apoyo existente N°66.

El cuarto y último tramo parte desde el apoyo proyectado N°67 hasta el apoyo existente N° 7701, tiene una longitud en planta de 302 metros y el actual conductor LA-56 se sustituye por 47-AL1/8-ST1A.

Se acompañan los planos de planta y perfil donde se refleja el trazado de la línea proyectada, en el Documento IV "Planos".

### 6.1.1. Relación de alineaciones

ALINEACIÓN:	COORD. X	COORD. Y	DESCRIPCIÓN	LONG.
Nº. 1	(ETRS89/UTM zone 30N)			(m)
ORIGEN	625.203	4.648.834	Apoyo existente N°32	
FINAL	625.284	4.648.839	Apoyo existente N°33	
CONDUCTOR	LA 56 EXISTENTE			82
ALINEACIÓN:	COORD. X	COORD. Y	DESCRIPCIÓN	LONG.
Nº. 2	(ETRS89/UTM zone 30N)			(m)
ORIGEN	625.284	4.648.839	Apoyo existente N°33	
FINAL	625.313	4.648.850	Apoyo proyectado N°34	
CONDUCTOR	LA 56 EXISTENTE			31

<b>ALINEACIÓN:</b>	<b>COORD. X</b>	<b>COORD. Y</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>LONG.</b>
<b>Nº. 3</b>	(ETRS89/UTM zone 30N)			(m)
ORIGEN	625.389	4.648.779	Apoyo existente Nº35	
FINAL	625.313	4.648.850	Apoyo proyectado Nº34	
CONDUCTOR	100-AL1/17-ST1A			103
<b>ALINEACIÓN:</b>	<b>COORD. X</b>	<b>COORD. Y</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>LONG.</b>
<b>Nº. 4</b>	(ETRS89/UTM zone 30N)			(m)
ORIGEN	625.313	4.648.850	Apoyo proyectado Nº34	
FINAL	625.179	4.648.976	Apoyo proyectado Nº101	
CONDUCTOR	100-AL1/17-ST1A			184
<b>ALINEACIÓN:</b>	<b>COORD. X</b>	<b>COORD. Y</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>LONG.</b>
<b>Nº. 5</b>	(ETRS89/UTM zone 30N)			(m)
ORIGEN	625.179	4.648.976	Apoyo proyectado Nº101	
FINAL	624.714	4.649.415	Apoyo proyectado Nº108	
CONDUCTOR	100-AL1/17-ST1A			640
<b>ALINEACIÓN:</b>	<b>COORD. X</b>	<b>COORD. Y</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>LONG.</b>
<b>Nº. 6</b>	(ETRS89/UTM zone 30N)			(m)
ORIGEN	625.179	4.648.976	Apoyo proyectado Nº101	
FINAL	625.174	4.649.015	Apoyo proyectado Nº701	
CONDUCTOR	LA 56 EXISTENTE			35
<b>ALINEACIÓN:</b>	<b>COORD. X</b>	<b>COORD. Y</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>LONG.</b>
<b>Nº. 7</b>	(ETRS89/UTM zone 30N)			(m)
ORIGEN	627.713	4.648.851	Apoyo existente Nº57	
FINAL	627.958	4.648.953	Apoyo proyectado Nº59	
CONDUCTOR	47-AL1/8-ST1A			266
<b>ALINEACIÓN:</b>	<b>COORD. X</b>	<b>COORD. Y</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>LONG.</b>
<b>Nº. 8</b>	(ETRS89/UTM zone 30N)			(m)
ORIGEN	627.958	4.648.953	Apoyo proyectado Nº59	
FINAL	628.112	4.649.016	Apoyo existente Nº61	
CONDUCTOR	47-AL1/8-ST1A			167
<b>ALINEACIÓN:</b>	<b>COORD. X</b>	<b>COORD. Y</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>LONG.</b>
<b>Nº. 9</b>	(ETRS89/UTM zone 30N)			(m)
ORIGEN	628.112	4.649.016	Apoyo existente Nº61	
FINAL	628.378	4.649.088	Apoyo proyectado Nº63	
CONDUCTOR	47-AL1/8-ST1A			275
<b>ALINEACIÓN:</b>	<b>COORD. X</b>	<b>COORD. Y</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>LONG.</b>
<b>Nº. 10</b>	(ETRS89/UTM zone 30N)			(m)
ORIGEN	628.378	4.649.088	Apoyo proyectado Nº63	
FINAL	628.713	4.649.176	Apoyo existente Nº66	
CONDUCTOR	LA 56 EXISTENTE			347

ALINEACIÓN:	COORD. X	COORD. Y	DESCRIPCIÓN	LONG.
Nº. 11	(ETRS89/UTM zone 30N)			(m)
ORIGEN	628.713	4.649.176	Apoyo existente Nº66	
FINAL	628.829	4.649.236	Apoyo proyectado Nº67	
CONDUCTOR	47-AL1/8-ST1A			131
ALINEACIÓN:	COORD. X	COORD. Y	DESCRIPCIÓN	LONG.
Nº. 12	(ETRS89/UTM zone 30N)			(m)
ORIGEN	628.829	4.649.236	Apoyo proyectado Nº67	
FINAL	629.050	4.649.442	Apoyo existente 7701	
CONDUCTOR	47-AL1/8-ST1A			302

### 6.1.2. Relación de cruzamientos y paralelismos afectados

CRUZAMIENTOS:

Nº	CONCEPTO	ORGANISMO AFECTADO	TIPO
1	CARRETERA NA-5200 P.K.4+432	GOBIERNO DE NAVARRA	CRUZAMIENTO

PARALELISMOS:

1	CARRETERA NA-5200 ENTRE P.K. 3+662 Y P.K.4+582	GOBIERNO DE NAVARRA	PARALELISMO
---	--	---------------------	-------------

## 6.2. Características de la instalación

### 6.2.1. Apoyos y cimentaciones

Los apoyos existentes por utilizar en esta instalación serán metálicos de celosía de la serie C y chapa de la serie CH, con cimentaciones monobloque. Las características de los apoyos proyectados están recogidas en la N.I. 52.10.01, y N.I. 52.10.10 respectivamente.

### 6.2.2. Armados

Se instalarán crucetas de la serie RC para los apoyos de celosía según N.I. 52.31.02 y para los apoyos de chapa se colocarán crucetas de bóveda según N.I. 52.30.2.

### 6.2.3. Conductor

El conductor utilizado en los vanos retensados es el existente LA-56 según la norma NI 54.63.01.

- Los nuevos conductores seleccionados serán 100-AL1/17-ST1A y 47-AL1/8-ST1A según las normas NI 52.31.02 y NI 54.63.01. respectivamente

#### **6.2.4. Aislamiento**

El aislamiento en amarre será de tipo composite de horquilla y bola, conformado por bastón polimérico largo tipo U70YB30P AL, según NI 48.08.01.

El aislamiento suspendido será de tipo composite de horquilla y bola U70YB20P, según NI 48.08.01 "Aisladores compuestos para cadenas de líneas eléctricas de alta tensión".

#### **6.2.5. Herrajes y grapas**

Se utilizarán en las cadenas de aisladores y serán de acero estampado galvanizado en caliente, según el apartado 8 del M.T. 2.21.52. Las grapas de amarre serán del tipo GA-1 y GA-2, y del tipo GS-1 y GS-2 para las suspensiones.

#### **6.2.6. Elementos de seccionamiento**

En los nuevos apoyos proyectados N°101 y N°63 se instalará un seccionador SELA U 24/III (Seccionador LoadBuster), según NI.74.51.01.

En los apoyos proyectados N°59 y N°67 se instalará un OCR según NI. 74.53.05

En los apoyos existentes N°701 y N°7701 se sustituirá un seccionador EMP-CFE (UNIDAD) 24 KV NIVEL IV (SeccionadorFusible (XS)) por un nuevo seccionador EMP-CFE (UNIDAD) 24 KV NIVEL IV según N.I. 75.06.11

#### **6.2.7. Elementos de protección.**

##### **Pararrayos Autoválvulas 15KV, 10KA.**

Los accesorios, Pararrayos Autoválvulas 15KV, 10KA, cumplirán la norma: "NI 75.30.02, Pararrayos de óxidos metálicos sin explosores con envolvente polimérica para alta tensión hasta 36 kV".

Esta norma fija los tipos de pararrayos de óxidos metálicos, sin explosores, con envolvente de material sintético, utilizados tanto en líneas aéreas como en centros de transformación y subestaciones de tensiones asignadas iguales o inferiores a 36 kV.

El pararrayos estará constituido por un sólo elemento con una envolvente de material sintético y no tendrá espacio de aire entre la envolvente y los varistores. No llevará dispositivo de desconexión, ni de señalización de defecto interno.

#### **6.2.8. Puesta a tierra**

La puesta a tierra en los apoyos proyectados se realizará con electrodos de picas bimetálicas de acero-cobre y anillos de cable de cobre, cuyo diseño, en base a la zona de ubicación del apoyo y las características del terreno, tipo de suelo y resistividad, se recoge en el M.T. 2.23.35 (Diseño de puestas a tierra en apoyos de L.A.A.T. de tensión nominal igual o inferior a 20 kV).

El principio básico de la puesta a tierra, según establece el Reglamento de Líneas de Alta Tensión, en su apartado 7 de la ITC-LAT-07, es conseguir cumplir los siguientes requisitos:

- Que resista los esfuerzos mecánicos y la corrosión.
- Que resista, desde un punto de vista térmico, la corriente de falta más elevada determinada en el cálculo.
- Garantizar la seguridad de las personas con respecto a tensiones que aparezcan durante una falta a tierra en los sistemas de puesta a tierra.
- Proteger de daños a propiedades y equipos, y garantizar la fiabilidad de la línea.

Las configuraciones proyectadas para los apoyos se recogen en la siguiente tabla, según su manual técnico correspondiente:

#### APOYOS NO FRECUENTADOS

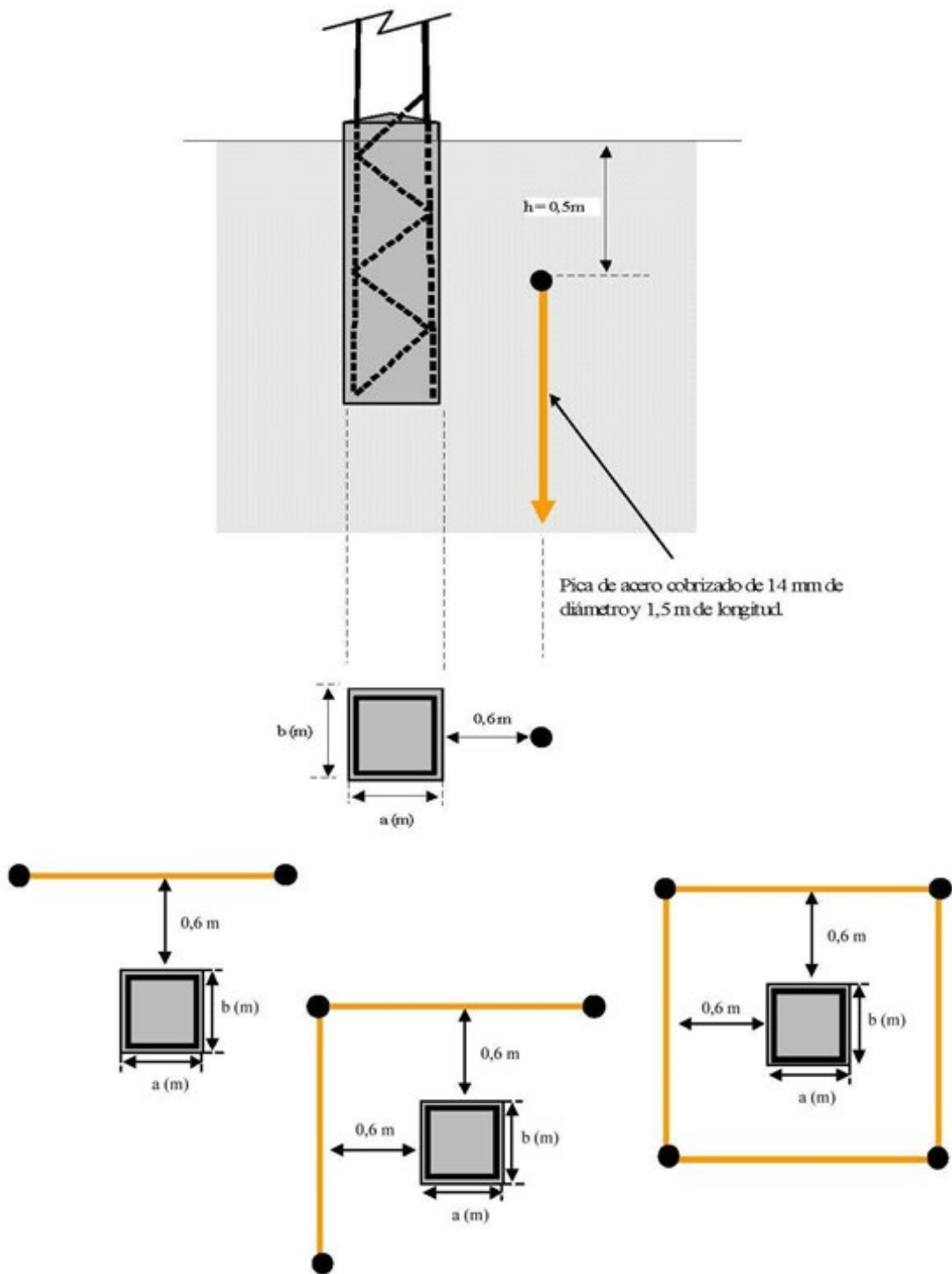
NÚMERO DE APOYO	TIPO DE APOYO	DIMENSIONES (Planta) DE LA CIMENTACIÓN	CLASIFICACIÓN DEL APOYO	DIMENSIONES DEL ELECTRODO	ELECTRODO ELEGIDO
Nº33	C2000-14E	1,08 x 1,08 = 1,17 m <sup>2</sup>	NO FRECUENTADO	-	Mínima (1 PICA)
Nº102	CH1000-17E	0,80 x 0,80 = 0,64 m <sup>2</sup>	NO FRECUENTADO	-	Mínima (1 PICA)
Nº103	CH630-15E	0,75 x 0,75 = 0,56 m <sup>2</sup>	NO FRECUENTADO	-	Mínima (1 PICA)
Nº104	CH630-15E	0,75 x 0,75 = 0,56 m <sup>2</sup>	NO FRECUENTADO	-	Mínima (1 PICA)
Nº58	CH1000-17E	0,80 x 0,80 = 0,64 m <sup>2</sup>	NO FRECUENTADO	-	Mínima (1 PICA)

#### APOYOS FRECUENTADOS

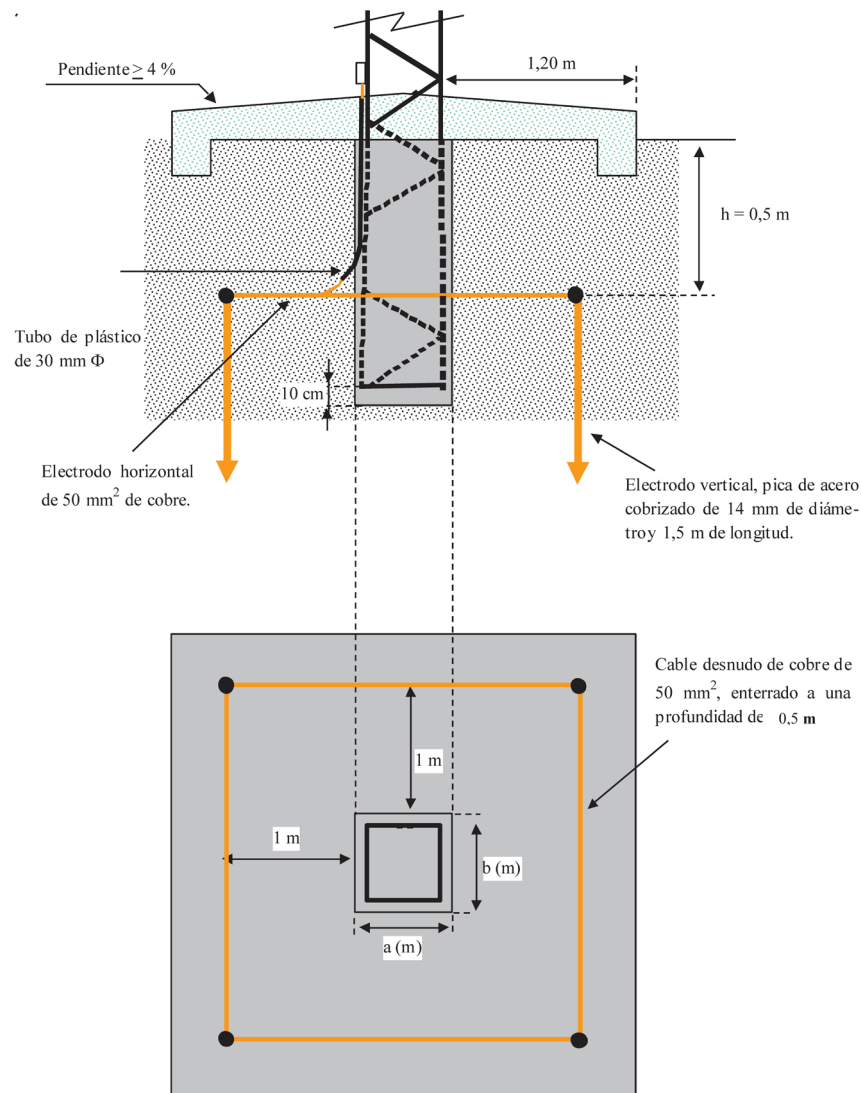
NÚMERO DE APOYO	TIPO DE APOYO	DIMENSIONES (Planta) DE LA CIMENTACIÓN	CLASIFICACIÓN DEL APOYO	DIMENSIONES DEL ELECTRODO	ELECTRODO ELEGIDO
Nº59	C2000-18E	1,24 x 1,24 = 1,54 m <sup>2</sup>	FRECUENTADO	3,4 x 3,4	CPT-LA-34/0,5
Nº101	C2000-16E	1,15 x 1,15 = 1,32 m <sup>2</sup>	FRECUENTADO	-	Mínima (1 PICA)
Nº63	C2000-14E	1,08 x 1,08 = 1,17 m <sup>2</sup>	FRECUENTADO	3,2 x 3,2	CPT-LA-32/0,5
Nº 67	C2000-16E	1,15 x 1,15 = 1,32 m <sup>2</sup>	FRECUENTADO	3,2 x 3,2	CPT-LA-32/0,5
Nº34	C2000-18E	1,24 x 1,24 = 1,54 m <sup>2</sup>	FRECUENTADO	-	Mínima (1 PICA)

### 6.2.9. Esquema de la instalación de puesta a tierra proyectada

Configuración del electrodo de puesta a tierra en apoyos no frecuentados para líneas de 20 kV:



Configuración del electrodo de puesta a tierra en apoyos frecuentados para líneas de 20 kV:



### 6.3. Protección de la Avifauna.

La instalación proyectada tendrá en cuenta las normas establecidas en el Decreto Foral 129/1991 y R.D. 1432/2008 de 29 de agosto, en los puntos que le afectan.

Las medidas de protección de la avifauna adoptadas son las siguientes:

- La longitud del aislamiento en amarre será como mínimo de 1,00m.
- En los apoyos de amarre se instalarán forros de tipo CUP 16 F en las 3 fases de los puentes flojos.
- En los apoyos de suspensión se instalarán forros de tipo CUP 16 F 1 metro a cada lado de la grapa.
- Los puentes de los apoyos de amarre quedarán por debajo de la cruceta del apoyo, con suficiente separación para evitar que las aves posadas en cogolla puedan entrar en contacto con los elementos en tensión.

- En los apoyos la separación entre conductores y entre éstos y la zona de posada de aves, es mayor 1,50 y 1,00 m respectivamente.
- Se llevará a cabo la señalización con balizas salvapájaros de los tres conductores de toda la línea. La cadencia de balizas deberá ser como máximo de 15 m entre dos balizas consecutivas de la misma fase de tal forma que, la distancia visual entre señales sea igual o inferior a 5 m.
- En los apoyos de amarre con crucetas rectas RC se instalarán en la cruceta superior elementos anti-nidificación tipo paraguas metálicos PAME-2 según N.I. 52.59.02.

## **7. Descripción de la línea subterránea de media tensión**

### **7.1. Descripción del trazado.**

El trazado subterráneo proyectado para la reforma de línea media tensión de 13,2 kV "RIBAFORADA-BUÑUEL" considera tres tramos. Se proyecta soterrar la línea directamente sobre la calzada, mediante el soterramiento de tramos aéreos se consiguen solventar las distintas anomalías existentes.

El primer tramo, con una longitud total en planta de 380 metros, parte desde el apoyo proyectado N°63 en el cual se realizará la transición a subterráneo y discurre por la Calle Juan de Labrit por zanja de sección reducida hasta el C.T. JUAN DE LABRIT (180601210).

El segundo tramo, con una longitud total en planta de 775 metros, parte desde el apoyo proyectado N°67 en el cual se realizará la transición a subterráneo y discurre por zanja de sección reducida por la Calle San Antón hasta conectar con la Calle Paseo de las damas por la cual sigue hasta el C.T. LA FUENTE (BUÑUEL) (180602020) situado en la Calle la Fuente.

El tercer tramo, con una longitud de 345 metros, parte desde el C.T. LA FUENTE (BUÑUEL) (180602020) situado en la Calle la Fuente por la Calle Paseo de las damas por zanja de sección reducida hasta conectar con el C.T. CTRA. CORTES (180601220) situado en la Calle Ramírez Figueras.

Se desmonta el tramo subterráneo existente entre el apoyo existente N°502 y el C.T. JUAN DE LABRIT (180601210), el actual conductor a desmontar es DHV 12/20KV 1X95 AL CIRC.C H-16 R SE.

La longitud total en planta de los trazados subterráneos es de 1500 metros, el conductor utilizado en los tres tramos es HEPRZ1 12/20 kV 1x240 K AL+H16.



### 7.1.1. Relación de tramos

TRAMO:	COORD. X	COORD. Y	DESCRIPCIÓN	LONG.
1-2	(ETRS89/UTM zone 30N)			(m)
ORIGEN	628.378	4.649.088	APOYO PROYECTADO N°63	
FINAL	628.702	4.648.947	C.T. JUAN DE LABRIT	
CONDUCTOR	HEPRZ1 12/20 kV 1x240 K Al+H16			385
TENDIDO	Sobre calzada		ZANJA SECCIÓN REDUCIDA	380
TRAMO:	COORD. X	COORD. Y	DESCRIPCIÓN	LONG.
2-3	(ETRS89/UTM zone 30N)			(m)
ORIGEN	628.829	4.649.236	APOYO PROYECTADO N°67	
FINAL	629.186	4.648.759	C.T. LA FUENTE (BUÑUEL)	
CONDUCTOR	HEPRZ1 12/20 kV 1x240 K Al+H16			780
TENDIDO	Sobre calzada		ZANJA SECCIÓN REDUCIDA	775
TRAMO:	COORD. X	COORD. Y	DESCRIPCIÓN	LONG.
3-4	(ETRS89/UTM zone 30N)			(m)
ORIGEN	629.186	4.648.759	C.T. LA FUENTE (BUÑUEL)	
FINAL	629.186	4.648.481	C.T. CTRA CORTES	
CONDUCTOR	HEPRZ1 12/20 kV 1x240 K Al+H16			355
TENDIDO	Sobre calzada		ZANJA SECCIÓN REDUCIDA	345

### 7.1.2. Cable

Los nuevos cables son unipolares con aislamiento seco de etileno-propileno de alto módulo (HEPRZ1), quedando las características de los cables de aislamiento seco recogidas en la NI 56.43.01.

El cable nuevo a tender será:

HEPRZ1 12/20kV 1x240 K Al+H16

### 7.1.3. Puesta a tierra

Se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de los extremos. Esto garantiza que no existan tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.

### 7.1.4. Empalmes

Se emplearán empalmes E1/24-150-240 designados según la NI 56.80.02.

Los empalmes se realizarán siguiendo el MT-NEDIS correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante.

### 7.1.5. Terminaciones

Los terminales que se instalarán en el cable según se especifica en la NI 56.80.02, serán:

Conectores separables apantallados acodados en el CT con designación TI/24-150/240 para las terminaciones interiores y TE/24-150/240 para las terminaciones exteriores.

Los terminales se realizarán siguiendo el MT-NEDIS correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante.

### 7.1.6. Canalizaciones

El sistema constructivo a emplear será mediante zanja de sección reducida, este procedimiento se basa en la realización de una zanja por medio de zanjadora de disco, que literalmente sierra el pavimento y prepara un corte limpio, enrasado y con una capa de detritus en el fondo, precisando entre 10-30 centímetros de anchura y hasta 1 metro de profundidad.

#### Cintas de señalización de peligro

Como aviso y para evitar el posible deterioro que se pueda ocasionar al realizar las excavaciones en las proximidades de la canalización, se colocará también una cinta de señalización para el caso para cables entubados.

La cinta de señalización será de color amarillo naranja vivo que advierta la existencia de los cables. Su distancia mínima a la cara inferior del pavimento será de 10 cm en el caso de cables entubados y 10 cm al suelo en el caso de los cables directamente enterrados. En ambos casos quedará como mínimo a 25 cm de la parte superior de los cables o tubos.

El material empleado en la fabricación de la cinta para la señalización de cables enterrados será polietileno. La cinta será opaca, de color amarillo naranja vivo S 0580-Y20R de acuerdo con la Norma UNE 48103. El ancho de la cinta de polietileno será de  $150 \pm 5$  mm y su espesor será de  $0,1 \pm 0,01$  mm.

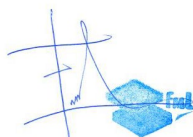
### 7.1.7. Verificación previa de las instalaciones

Será de obligado cumplimiento la realización de verificaciones e inspecciones fijadas en la ITC-LAT 05 y en el MT 2.33.15 "Red subterránea de AT y BT comprobación de cables subterráneos".

## 8. Conclusión.

Expuestas en este proyecto las razones que justifican la necesidad del montaje de dicha instalación, cuyas características quedan recogidas en este proyecto, se solicita la Aprobación y Autorización para su construcción y posterior puesta en funcionamiento.

Pamplona, Diciembre de 2021  
El Ingeniero de Caminos



Fdo: Fermín Manrique Larraza  
Colegiado Nº: 25.294 Ddel C.I.C.C.P.

**I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.**



**PROYECTO DE REFORMA Y SOTERRAMIENTO  
DE L.M.T. 13,2KV CIRCUITO “RIBAFORADA-BUÑUEL”**

**TÉRMINO MUNICIPAL DE RIBAFORADA**

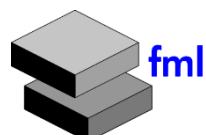
**TÉRMINO MUNICIPAL DE BUÑUEL**

**PROVINCIA DE NAVARRA**

**DOCUMENTO III: Anejos de Cálculo**

**AUTOR DEL PROYECTO: FERMÍN MANRIQUE LARRAZA**

**COLEGIADO Nº: 25.294 DEL C.I.C.C.P.**



**Índice de los anejos**

DOCUMENTO III: Anejos de Cálculo .....	19
1. Cálculos mecánicos y eléctricos de la línea aérea de media tensión .....	21
1.1. Cálculo mecánico de los conductores.....	21
1.2. Tablas de tendido del conductor .....	22
1.3. Cálculos eléctricos .....	23
2. Cálculos eléctricos de la línea subterránea de media tensión .....	23
2.1. Caída de Tensión .....	23
2.2. Potencia a transportar .....	24
2.3. Pérdida de potencia.....	24

# 1. Cálculos mecánicos y eléctricos de la línea aérea de media tensión

## 1.1. Cálculo mecánico de los conductores

PROYECTO DE REFORMA Y SOTERRAMIENTO DE L.M.T 13,2 KV CIRCUITO "RIBAFORADA-BUÑUEL"

### EN LOS TT.MM DE RIBAFORADA Y BUÑUEL TABLA DE CÁLCULO MECÁNICO ZONA A

T R A M O	C A N T O N	V A N O	D E S I G N A C I O N	V [m]	[m]	C <sub>s</sub>	T <sub>max</sub> [daN]	C O E F I C I E N T E S	C O N D U C T O R	TRACCIÓN MÁXIMA ADMISIBLE (APLICADAS AL CÁLCULO DE APOYO APARTADO 3.5.3)		FENÓMENOS VIBRATORIOS APARTADO 3.2.2		FLECHAS MÁXIMAS APARTADO 3.2.3		FLECHA MÍNIMA APARTADO 5.6.1	DISTANCIAS DE CONDUCTORES A PARTES PUESTAS A TIERRA APARTADO 5.4.2	PARÁMETROS DE LA CURVA
										T <sub>tr</sub> [daN]	T <sub>tr</sub> [daN]	T <sub>tr</sub> [daN]	%	VIENTO	TEMPERATURA			
32-33	1	82,0	-0,5	82,0	3,35	485,8	47-AL/16-ST/1A LA56	7,21	225,8	485,0	221,8	13,82	1,25	1,76	0,46	392,3	478,5	1827,4
33-34	2	31,0	1,4	31,0	7,21	225,8	47-AL/16-ST/1A LA56	3,49	983,1	225,0	67,8	4,18	0,44	0,75	0,16	171,3	160,7	734,1
35-34	3	103,0	2,3	103,0	3,49	983,1	100-AL/17-ST/1A	3,41	1005,8	980,7	514,0	15,00	1,52	2,27	0,71	821,9	584,5	1868,6
34-101	4	184,0	-1,3	184,0	3,41	1005,8	100-AL/17-ST/1A	3,41	1005,8	1000,0	471,4	13,80	4,32	5,26	3,00	722,6	806,2	1410,1
101-102		158,0	1,6			1003,4							3,24	4,08	2,09			
102-103		184,0	-2,0			1004,5							4,39	5,53	2,83			
103-104	5	169,0	0,3	163,7	3,42	1003,1	100-AL/17-ST/1A		1000,0		480,6	14,05	3,70	4,67	2,39	743,8	765,7	1495,9
104-108		129,0	-1,0			1002,3							2,16	2,72	1,39			
101-701	6	34,0	-1,8	34,0	7,07	230,3	47-AL/16-ST/1A LA56	3,33	488,5	224,0	68,1	4,30	0,52	0,86	0,22	166,2	170,7	683,5
57-58	7	149,0	4,3	135,9	3,33	488,5	47-AL/16-ST/1A LA56	3,33	486,4	485,0	178,0	10,99	2,34	2,78	1,44	330,9	616,6	1185,6
58-59	8	167,0	-0,9	167,0	3,34	487,8	47-AL/16-ST/1A LA56	3,34	487,8	485,0	168,4	10,39	4,64	5,26	3,36	313,1	663,7	1038,1
61-62	9	121,0	-2,6	140,4	3,34	487,2	47-AL/16-ST/1A LA56	3,34	487,2	485,0	176,1	10,85	4,03	4,75	1,58	327,6	624,7	1156,4
62-63		154,0	-0,6			486,6							2,72	3,37	1,46			
63-64		125,0	0,7			486,6							2,81	3,48	0,81			
64-65	10	127,0	0,3	118,0	3,35	486,6	47-AL/16-ST/1A LA56	3,35	486,6	485,0	187,1	11,51	1,51	1,86	346,1	580,6	1334,2	
65-66		93,0	-1,0			486,1							1,51	1,86	0,81			
66-67	11	131,0	1,4	131,0	3,34	487,0	47-AL/16-ST/1A LA56	3,34	487,0	485,0	180,1	11,09	2,95	3,53	1,76	334,6	607,5	1219,9
67-1301		168,0	1,9			488,2							4,74	5,47	3,24			
1301-770	12	134,0	-7,2	153,8	3,33	488,5	47-AL/16-ST/1A LA56	3,33	488,5	485,0	171,8	10,63	4,02	3,48	2,07	319,6	645,8	1088,2

Viento, coeficiente sobrecarga viento (V<sub>v</sub>)  
 Hielo, coeficiente sobrecarga hielo  
 V<sub>2002</sub>, coeficiente sobrecarga hip. Presión-mitad V<sub>v</sub>=120 km/h  
 V<sub>20</sub>, coeficiente sobrecarga de viento V<sub>v</sub>=120 km/h  
 Hielo+V<sub>60</sub>, coeficiente sobrecarga hielo+viento V<sub>v</sub>=60 km/h

T<sub>tr</sub>, [daN] Tensión horizontal del conductor  
 Tipo de ecuaciones utilizadas: CATENARIA  
 ¿Consideración del desvío de la curva por la acción del viento?: NO

### 1.2. Tablas de tendido del conductor

PROYECTO DE REFORMA Y SOTERRAMIENTO DE L.M.T. 13,2 kV CIRCUITO "RIBAFORADA-BUÑUEL"  
EN LOS TT.MM DE RIBAFORADA Y BUÑUEL

#### TABLA DE TENDIDO ZONA A

T R A M O	C A T E N A R I A	V A N O	D E S I G N A C I O N	V I R T U A L	C O N D U C T O R	FLUENCIA: 0 °C MENOS																					
						T <sub>H</sub> [daN]	flecha [m]	T <sub>H</sub> [daN]	flecha [m]	T <sub>H</sub> [daN]	flecha [m]	T <sub>H</sub> [daN]	flecha [m]	T <sub>H</sub> [daN]	flecha [m]	T <sub>H</sub> [daN]	flecha [m]										
32-33	1	82,0	-0,5	82,0	47-AL/1/8-ST1A LA 56	338,45	0,46	305,49	0,51	274,77	0,57	246,75	0,63	221,76	0,70	199,96	0,78	181,26	0,86	165,40	0,94	152,03	1,02	140,75	1,11	131,18	1,19
33-34	2	31,0	1,4	31,0	47-AL/1/8-ST1A LA 56	135,96	0,16	110,88	0,20	91,79	0,24	77,89	0,29	67,82	0,33	60,36	0,37	54,67	0,41	50,21	0,44	46,61	0,48	43,65	0,51	41,16	0,54
35-34	3	103,0	2,3	103,0	100-AL/1/7-ST1A LA 56	740,68	0,71	675,93	0,78	616,30	0,85	562,22	0,94	513,87	1,02	471,51	1,12	434,53	1,21	402,52	1,31	374,87	1,40	350,97	1,50	330,23	1,59
34-101	4	184,0	-4,3	184,0	100-AL/1/7-ST1A LA 56	558,84	3,00	533,72	3,14	510,95	3,28	490,26	3,42	471,43	3,56	454,23	3,70	438,48	3,83	424,03	3,96	410,72	4,09	398,44	4,21	387,07	4,34
101-102		156,0	1,6	156,0			2,09		2,21		2,33		2,45		2,57		2,69		2,81		2,93		3,04		3,16		3,27
102-103		184,0	-2,0	184,0			2,83		3,00		3,16		3,33		3,49		3,65		3,82		3,97		4,13		4,28		4,43
103-104	5	166,0	0,3	163,7	100-AL/1/7-ST1A LA 56	592,88	2,39	560,14	2,53	530,73	2,67	504,33	2,81	480,59	2,95	459,21	3,08	439,90	3,22	422,42	3,35	406,53	3,48	392,05	3,61	376,81	3,74
104-108		129,0	-1,0	129,0			1,39		1,47		1,55		1,64		1,72		1,80		1,87		1,95		2,03		2,10		2,18
101-701	6	34,0	-6,6	34,0	47-AL/1/8-ST1A LA 56	126,69	0,22	105,11	0,26	88,92	0,31	76,98	0,35	68,11	0,40	61,37	0,44	56,10	0,49	51,89	0,53	48,44	0,56	45,55	0,60	43,10	0,63
57-58	7	149,0	4,3	135,9	47-AL/1/8-ST1A LA 56	219,59	1,44	207,27	1,53	196,34	1,61	186,63	1,70	177,97	1,78	170,22	1,86	163,25	1,94	156,95	2,02	151,24	2,10	146,05	2,17	141,30	2,24
58-59	8	117,0	0,5	117,0			1,44		1,53		1,61		1,70		1,78		1,86		1,94		2,02		2,10		2,17		2,24
59-61		167,0	-0,9	167,0	47-AL/1/8-ST1A LA 56	192,27	3,36	185,51	3,48	179,33	3,60	173,65	3,72	168,42	3,84	163,58	3,96	159,09	4,06	154,92	4,17	151,04	4,28	147,41	4,38	144,01	4,49
61-62		121,0	-2,6	140,4	47-AL/1/8-ST1A LA 56	214,18	2,66	202,99	2,71	193,02	2,85	184,12	2,98	176,14	3,12	168,96	3,25	162,46	3,38	156,57	3,51	151,20	3,63	146,29	3,76	141,78	3,88
62-63		154,0	-0,6	154,0			2,66		2,71		2,85		2,98		3,12		3,25		3,38		3,51		3,63		3,76		3,88
63-64		125,0	0,7	118,0	47-AL/1/8-ST1A LA 56	247,10	1,46	229,00	1,63	213,12	1,75	199,22	1,87	187,06	2,00	176,40	2,12	167,03	2,24	158,75	2,35	151,41	2,47	144,86	2,58	138,98	2,69
64-65	10	127,0	0,3	127,0			1,46		1,51		1,55		1,63		1,75		1,87		2,00		2,12		2,24		2,35		2,47
65-66		93,0	-1,0	93,0			0,81		0,87		0,94		1,01		1,07		1,14		1,20		1,26		1,32		1,38		1,44
66-67	11	131,0	1,4	131,0	47-AL/1/8-ST1A LA 56	225,94	1,76	212,27	1,87	200,21	1,99	189,54	2,10	180,08	2,21	171,66	2,32	164,13	2,42	157,37	2,53	151,28	2,63	145,76	2,73	140,73	2,83
67-1301		166,0	1,9	153,8	47-AL/1/8-ST1A LA 56	201,55	3,24	192,97	3,39	185,21	3,53	178,16	3,67	171,79	3,81	165,95	3,94	160,59	4,07	155,67	4,20	151,13	4,33	146,93	4,45	143,03	4,57
1301-770f	12	134,0	-7,2	134,0			2,07		2,16		2,25		2,34		2,42		2,51		2,59		2,68		2,76		2,84		2,91

T<sub>H</sub> [daN] Tensión horizontal del conductor  
Tipo de ecuaciones utilizadas: CATENARIA

### 1.3. Cálculos eléctricos

Según M.T. 2.21.60 Y M.T. 2.21.66

Tramo	Origen	Final	Tensión (kV)	Longitud (km)	Pot.Máxima (KW)	Caída de tensión		Pérdida de potencia	
						(%)	(kV)	(%)	(W)
1	APOYO EXISTENTE N°35	APOYO EXISTENTE N°108	13,2	0,927	6712	1,682	0,222	1,265	84.888
1	APOYO EXISTENTE N°35	APOYO EXISTENTE N°108	20	0,927	10169	1,110	0,222	0,835	84.888
2	APOYO EXISTENTE N°57	APOYO EXISTENTE N°61	13,2	0,433	4102	0,824	0,109	0,771	31.640
2	APOYO EXISTENTE N°57	APOYO EXISTENTE N°61	20	0,433	6215	0,544	0,109	0,509	31.640
3	APOYO EXISTENTE N°61	APOYO PROYECTADO N°67	13,2	0,753	4102	1,433	0,189	1,341	55.022
3	APOYO EXISTENTE N°61	APOYO PROYECTADO N°67	20	0,753	10169	0,902	0,180	0,678	68.954
4	APOYO PROYECTADO N°67	APOYO EXISTENTE N°7701	13,2	0,302	4102	0,575	0,076	0,538	22.067
4	APOYO PROYECTADO N°67	APOYO EXISTENTE N°7701	20	0,302	6215	0,379	0,076	0,355	22.067

## 2. Cálculos eléctricos de la línea subterránea de media tensión

Todos los materiales y elementos que componen la instalación proyectada, están descritos en las Normas NI de I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. Con ellos se cumplen las exigencias eléctricas y mecánicas determinadas en el Reglamento vigente.

Estas exigencias están calculadas en la forma descrita en el Manual Técnico de Distribución MT 2.31.01.

### 2.1. Caída de Tensión

Se calcula mediante la expresión siguiente:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \operatorname{sen} \varphi)$$

en donde:

$\Delta U$  = Caída de tensión en voltios (según tabla)

$I$  = Intensidad en amperios (max. Nominal)

$L$  = Longitud de la línea en km (según tabla)

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

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

$\cos \varphi = 0,8$

Tramo	Longitud (km)	$\Delta U$ (V)	$\Delta U$ (%) para Un=13,2 kV	$\Delta U$ (%) para Un=20 kV
APOYO N°63 PROYECTADO a C.T. JUAN DE LABRIT	0,385	40,99	0,31	0,20
APOYO N°67 a C.T. LA FUENTE (BUÑUEL)	0,780	83,04	0,63	0,42
C.T. LA FUENTE (BUÑUEL) a C.T. CTRA CORTES	0,355	37,80	0,29	0,19

## 2.2. Potencia a transportar

La potencia máxima a transportar para Un=13,20 kV es: **6.310 kW**

La potencia máxima a transportar para Un=20 kV es: **9.561 Kw**

## 2.3. Pérdida de potencia

La pérdida de potencia se calcula:

$$\Delta P = 3 \cdot I^2 \cdot R \cdot L \quad \text{en donde:}$$

$\Delta P$  = Pérdida de potencia en vatios (según tabla)

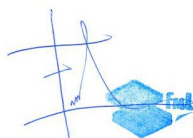
I = Intensidad en amperios (máx. Nominal)

L = Longitud de la línea en km (según tabla)

R = Resistencia del conductor en  $\Omega$ /Km.

Tramo	Longitud (km)	$\Delta P$ (W)	$\Delta P$ (%) para Un=13,2 kV	$\Delta P$ (%) para Un=20 kV
APOYO N°63 PROYECTADO a C.T. JUAN DE LABRIT	0,385	18.819	0,30	0,20
APOYO N°67 a C.T. LA FUENTE (BUÑUEL)	0,780	38.126	0,60	0,40
C.T. LA FUENTE (BUÑUEL) a C.T. CTRA CORTES	0,355	17.352	0,27	0,18

Pamplona, Diciembre de 2021  
El Ingeniero de Caminos



Fdo: Fermín Manrique Larraza  
Colegiado N°: 25.294 Ddel C.I.C.C.P



**I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.**



**PROYECTO DE REFORMA Y SOTERRAMIENTO  
DE L.M.T. 13,2KV CIRCUITO “RIBAFORADA-BUÑUEL”**

**TÉRMINO MUNICIPAL DE RIBAFORADA**

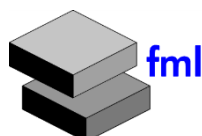
**TÉRMINO MUNICIPAL DE BUÑUEL**

**PROVINCIA DE NAVARRA**

**DOCUMENTO IV: Planos**

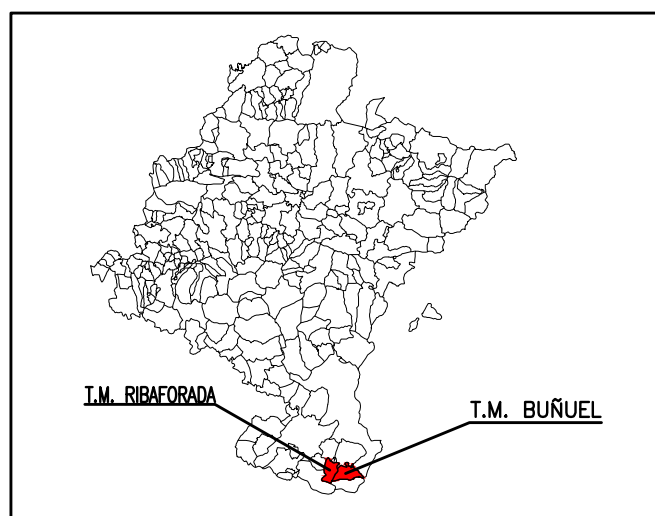
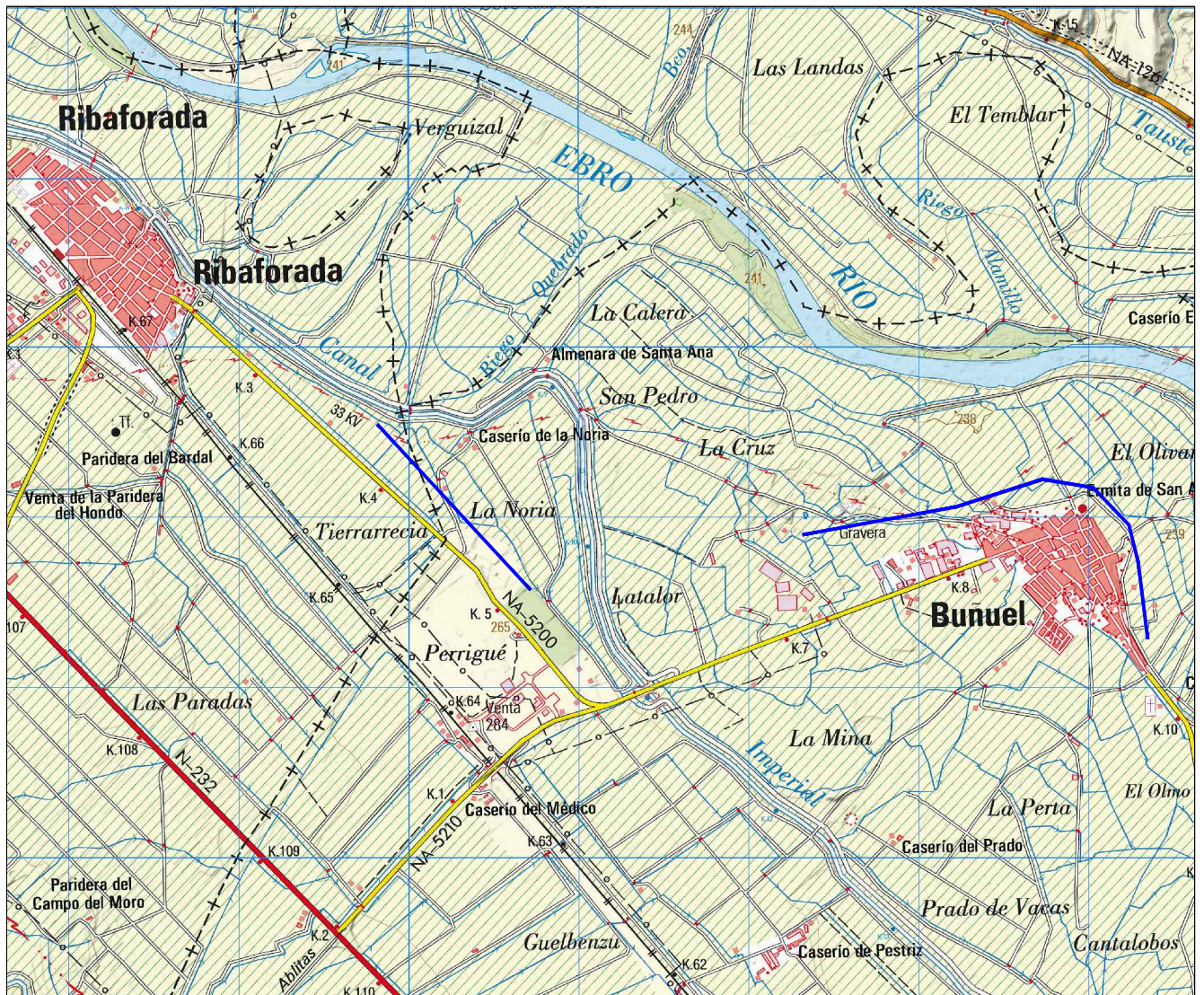
**AUTOR DEL PROYECTO: FERMÍN MANRIQUE LARRAZA**

**COLEGIADO Nº 25.294 DEL C.I.C.C.P.**




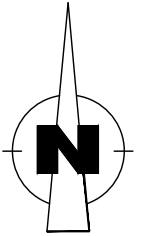
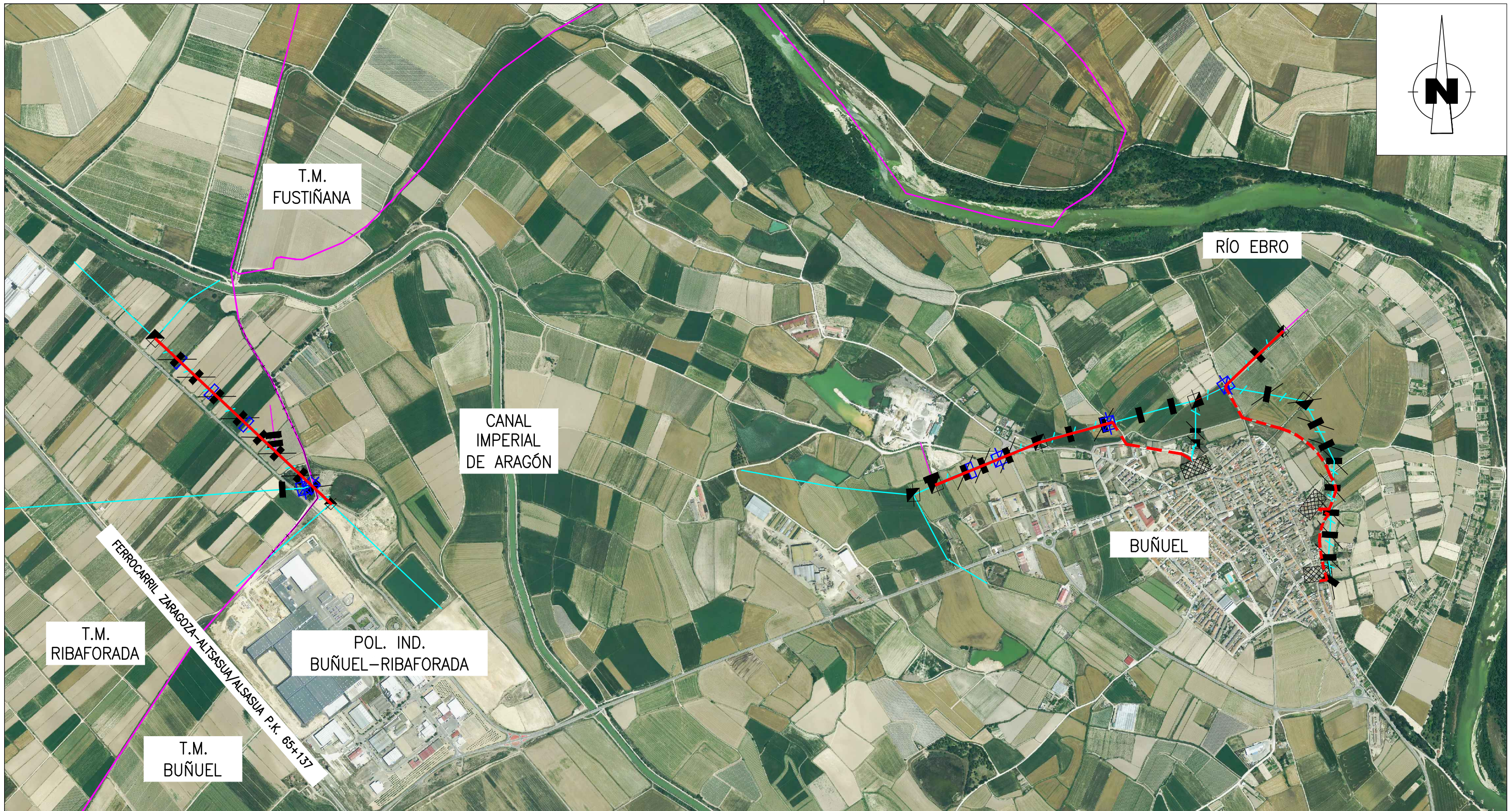
**Índice de los planos**

1. Plano de Situación .....	1/13
2. Plano de Emplazamiento.....	2/13
3. Plano de Planta 1 .....	3/13
4. Plano de Planta 2 .....	4/13
5. Plano de Planta 3 .....	5/13
6. Plano de Planta y Perfil 1 .....	6/13
7. Plano de Planta y Perfil 2 .....	7/13
8. Plano de Planta y Perfil 3 .....	8/13
9. Plano Canalizaciones 1.....	9/13
10. Plano Canalizaciones 2.....	10/13
11. Plano Instalación Eléctrica 1.....	11/13
12. Plano instalación Eléctrica 2.....	12/13
13. Plano Esquema Unifilar .....	13/13



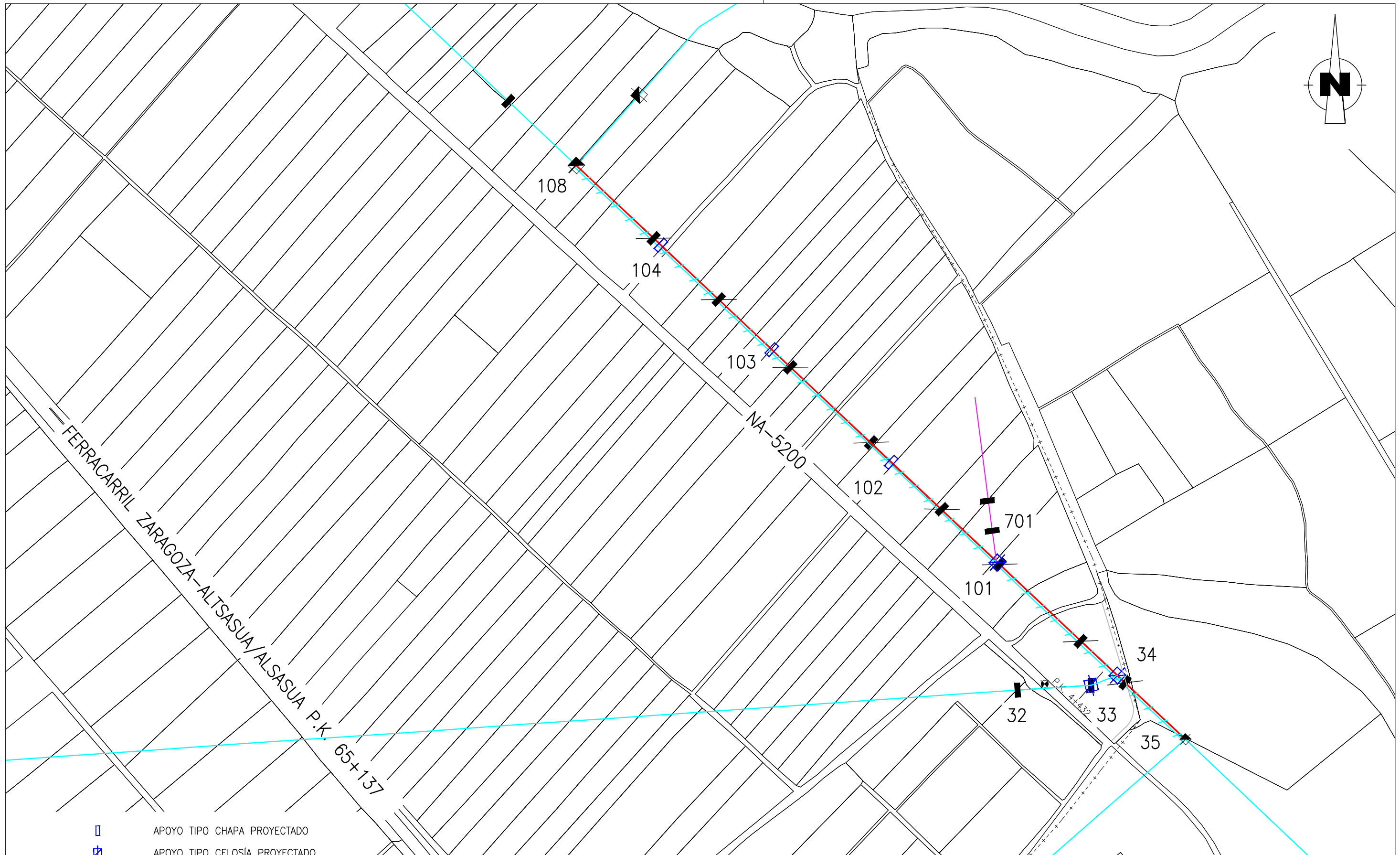
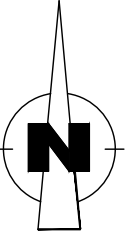
T.M. RIBAFORADA  
Y BUÑUEL

EL INGENIERO  FERMIN MANRIQUE LARRAZA I.C.C.P.	FECHA	DICIEMBRE 2021	PROYECTO DE REFORMA Y SOTERRAMIENTO DE L.M.T. 13,2 kV CIRCUITO "RIBAFORADA-BUÑUEL" PLANO DE SITUACIÓN	ANULA	ESCALA:  S/E
	DIBUJADO			ARCHIVO	
	REVISADO			HOJA 1 DE 13	
	APROBADO			Nº	REV
					



- — — — — RED AÉREA M.T. 13,2 kV EXISTENTE
- - - - - RED AÉREA M.T. 13,2 kV A DESMONTAR
- — — — — RED AÉREA M.T. 13,2 kV PROYECTADA
- — — — — DIVISIÓN TÉRMINO MUNICIPAL
- - - - - RED SUBT. M.T. 13,2 kV PROYECTADA
- - - - - RED SUBT. M.T. 13,2 kV A DESMONTAR
- APOYO TIPO CHAPA PROYECTADO
- APOYO TIPO CELOSÍA PROYECTADO
- APOYO METÁLICO EXISTENTE
- APOYO DE HORMIGÓN EXISTENTE
- APOYO DE HORMIGÓN A DESMONTAR
- APOYO DE CELOSÍA A DESMONTAR
- ▶ PASO AÉREO A SUBT. PROJ.
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

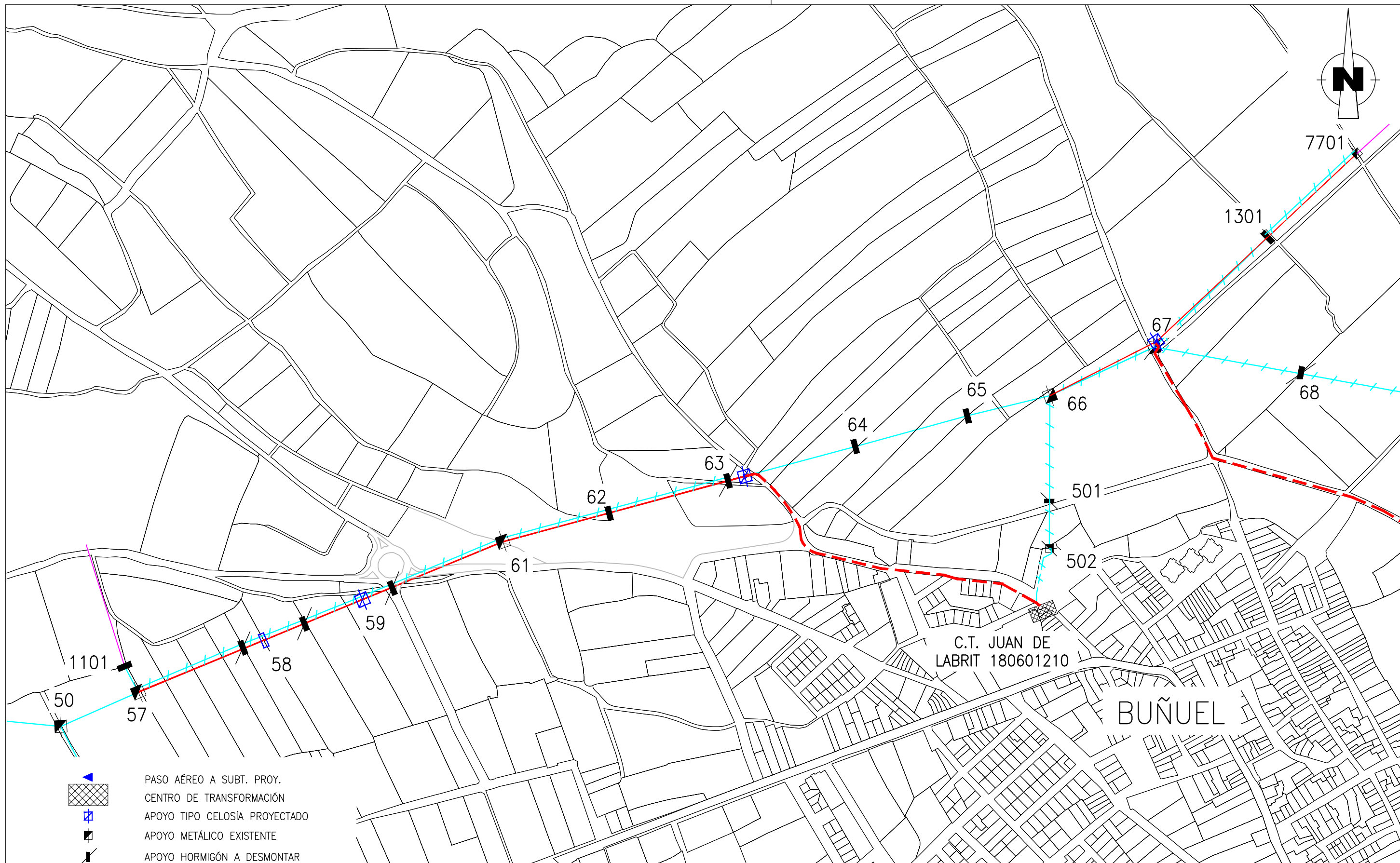
FECHA	REV	MODIFICACIONES		ANULA	ESCALA:
EL INGENIERO		FECHA	DICIEMBRE 2021		1/15.000
		DIBUJADO	F.M.L. SL	ARCHIVO	
		<b>PROYECTO DE REFORMA Y SOTERRAMIENTO DE L.M.T. 13,2 kV CIRCUITO "RIBAFORADA-BUÑUEL" PLANO DE EMPLAZAMIENTO</b>			HOJA 2 DE 13
FERMÍN MANRIQUE LARRAZA I.C.C.P.		I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.			0 150m 300m
				fml ingeniería	N°
				REV	









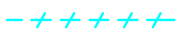




- APOYO TIPO CHAPA PROYECTADO
- APOYO TIPO CELOSÍA PROYECTADO
- APOYO METÁLICO EXISTENTE
- APOYO HORMIGÓN A DESMONTAR
- RED AÉREA M.T. 13,2 kV EXISTENTE
- RED AÉREA M.T. 13,2 kV A DESMONTAR
- RED AÉREA M.T. 13,2 kV PROYECTADA
- RED AÉREA M.T. 13,2 kV PARTICULAR

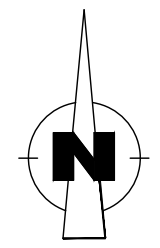
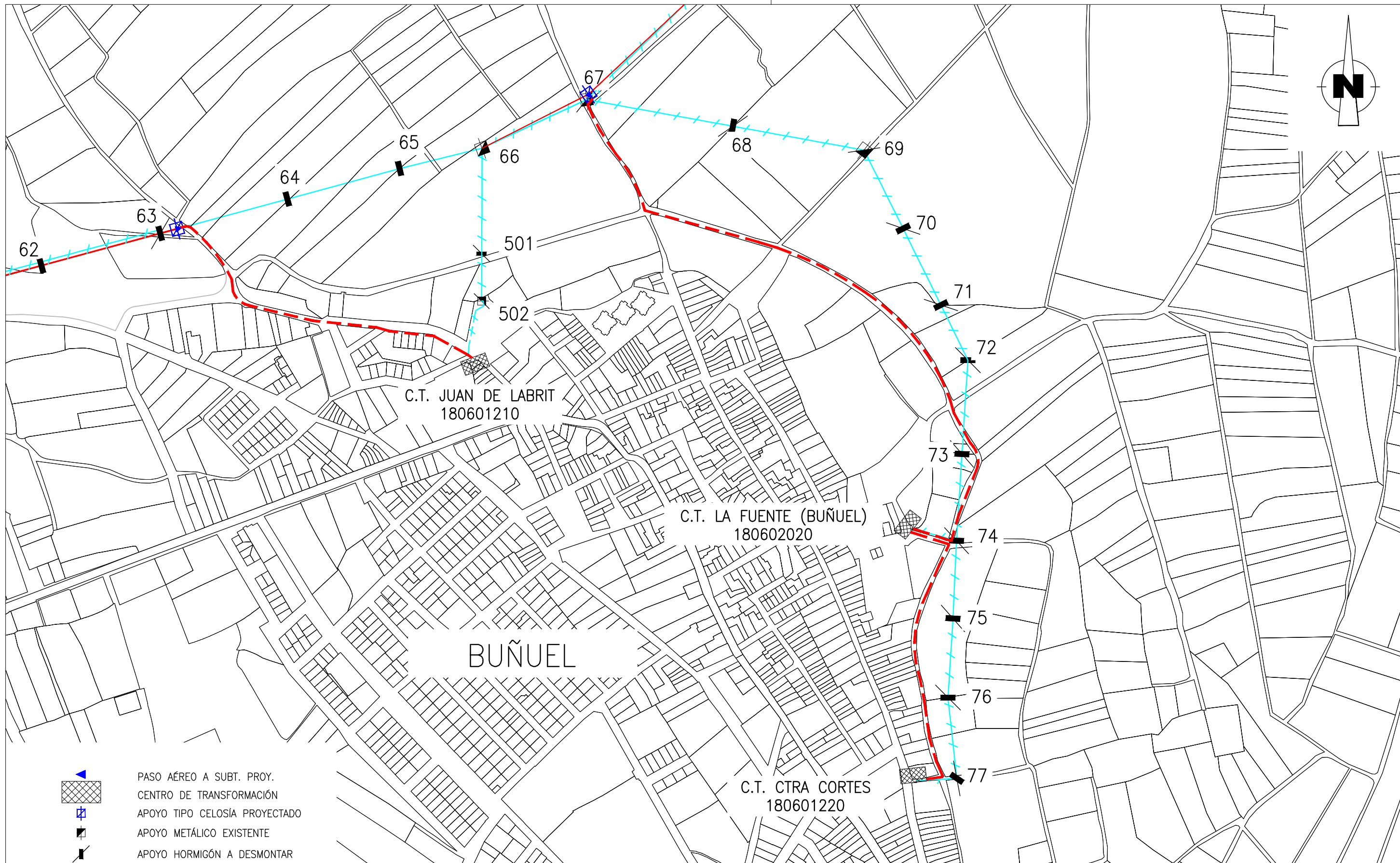
FECHA	REV	MODIFICACIONES		ANULA	ESCALA:
EL INGENIERO		FECHA	DICIEMBRE 2021		<b>1/4.000</b>
		DIBUJADO	F.M.L. SL		
FERMÍN MANRIQUE LARRAZA I.C.C.P.		<b>i-DE</b> Grupo IBERDROLA		I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.	
<b>PROYECTO DE REFORMA Y SOTERRAMIENTO DE L.M.T. 13,2 kV CIRCUITO "RIBAFORADA-BUÑUEL" PLANO DE PLANTA</b>				ARCHIVO	0 40m 80m
				HOJA 3 DE 13	
				N°	REV
















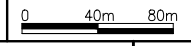


-  PASO AÉREO A SUBT. PROY.
-  CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
-  APOYO TIPO CELOSÍA PROYECTADO
-  APOYO METÁLICO EXISTENTE
-  APOYO HORMIGÓN A DESMONTAR
-  RED AÉREA M.T. 13,2 kV EXISTENTE
-  RED AÉREA M.T. 13,2 kV A DESMONTAR
-  RED AÉREA M.T. 13,2 kV PROYECTADA
-  RED SUBT. M.T. 13,2 kV A DESMONTAR
-  RED SUBT. M.T. 13,2 kV PROYECTADA
-  RED AÉREA M.T. 13,2 kV PARTICULAR

FECHA	REV	MODIFICACIONES		ANULA	ESCALA:
EL INGENIERO		FECHA	DICIEMBRE 2021		1/4.000 
		DIBUJADO	F.M.L. SL		
FERMÍN MANRIQUE LARRAZA I.C.C.P.		 I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.		ARCHIVO	
<b>PROYECTO DE REFORMA Y SOTERRAMIENTO DE L.M.T. 13,2 kV</b> <b>CIRCUITO "RIBAFORADA-BUÑUEL"</b> <b>PLANO DE PLANTA</b>				HOJA 4 DE 13	
				N°	REV

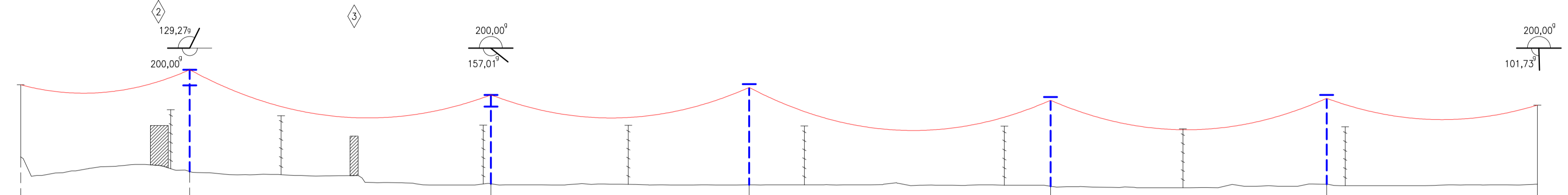
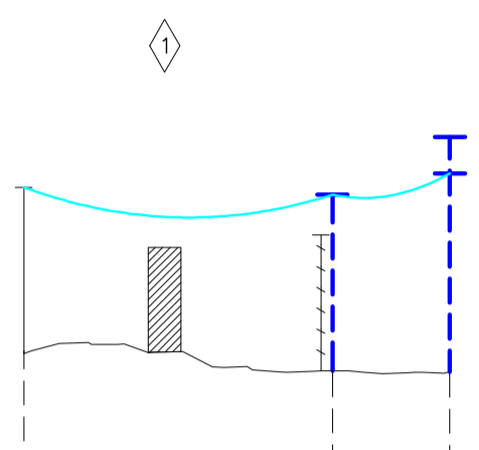


-  PASO AÉREO A SUBT. PROY.
-  CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
-  APOYO TIPO CELOSÍA PROYECTADO
-  APOYO METÁLICO EXISTENTE
-  APOYO HORMIGÓN A DESMONTAR
-  RED AÉREA M.T. 13,2 kV EXISTENTE
-  RED AÉREA M.T. 13,2 kV A DESMONTAR
-  RED AÉREA M.T. 13,2 kV PROYECTADA
-  RED SUBT. M.T. 13,2 kV A DESMONTAR
-  RED SUBT. M.T. 13,2 kV PROYECTADA
-  RED AÉREA M.T. 13,2 kV PARTICULAR

FECHA	REV	MODIFICACIONES		
EL INGENIERO	FECHA	DICIEMBRE 2021	<b>PROYECTO DE REFORMA Y SOTERRAMIENTO DE L.M.T. 13,2 kV CIRCUITO "RIBAFORADA-BUÑUEL" PLANO DE PLANTA</b>	
	DIBUJADO	F.M.L. SL		
FERMÍN MANRIQUE LARRAZA I.C.C.P.			I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.	
ANULA	ESCALA:			1/4.000
ARCHIVO	HOJA 5 DE 13			
N°				REV

**CRUZAMIENTO N°1**  
 CARRETERA NA-5200 P.K. 4+432  
 APLICACIÓN DE LA ITC-LAT 07 PUNTO 5.7  
 $DV > D_{obst} + Del$  Con un mínimo de 7m.  
 $D_{obst} = 6,3m$  (Según categoría de la línea)  
 $Del = 0,22m$   
 $DV = 6,3 + 0,22 = 6,52m$   $DV > 7m$   
 CRUZAMIENTO N°1:  $DV = 6,57m > 7m$

**CRUZAMIENTO N° 2 y 3**  
 APLICACIÓN DEL PUNTO 5.5 ITC-LAT-07  
 DISTANCIAS AL TERRENO, CAMINOS, SENDAS  
 CAMPO DE VISTA NO RELEVABLES  
 $DV > D_{obst} + Del$  Con un mínimo de 6 m.  
 $D_{obst} = 5,1 m$   
 $Del = 0,22 m$   
 $DV > 5,30 + 0,22 = 5,52 m$   $DV > 6 m$   
 CRUZAMIENTO N°2:  $DV = 12,25 m > 6 m$   
 CRUZAMIENTO N°3:  $DV = 8,87 m > 6 m$



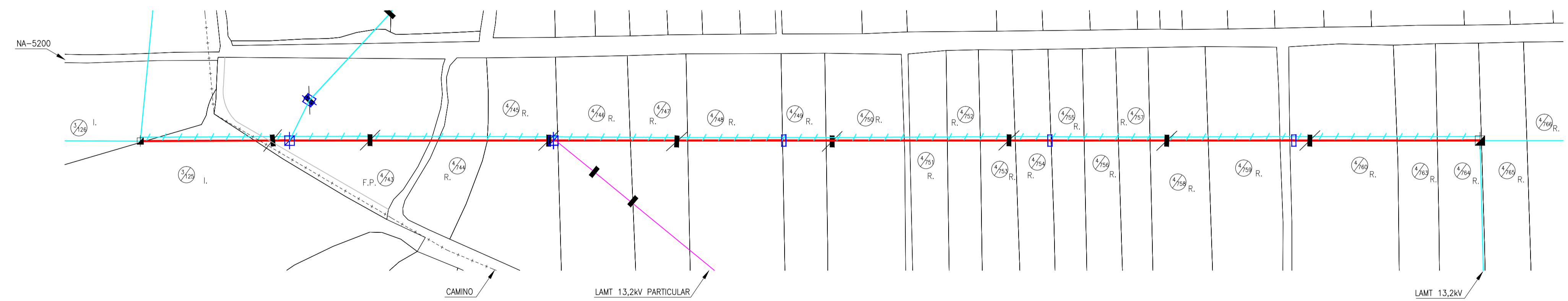
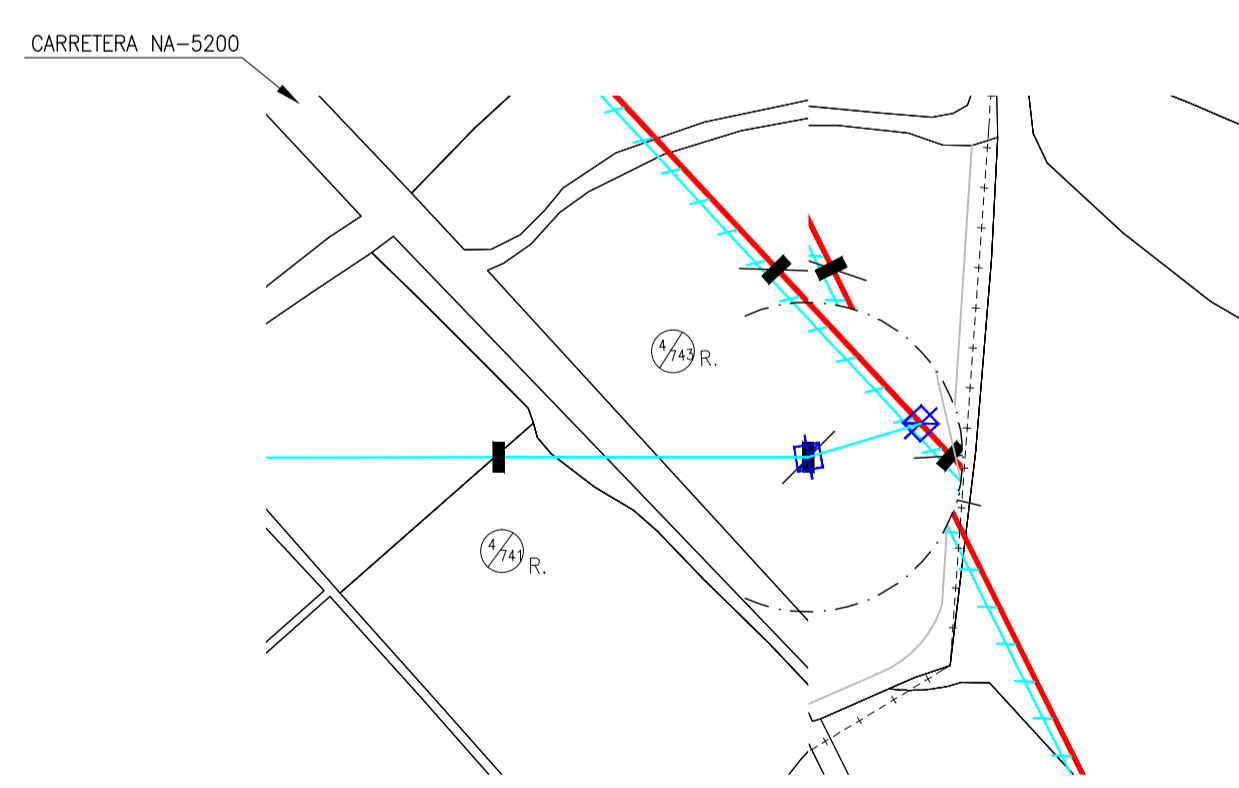
NORMAS: M.T. 2.21.60	
PLANO DE COMPARACIÓN: 240	
COTA DEL TERRENO (m)	254,522    253,397    253,318
DISTANCIAS PARCIALES (m)	82    31
DISTANCIAS AL ORIGEN (km)	0,000    0,082    0,113
SERIE	1    2
TIPO DE CONDUCTOR	LA 56 EXIST.    LA 56 EXIST.
TENSADO	E.D.S. 15% ZONA A    E.D.S. 43% ZONA A
NUMERO	32    33    34
APOYO-ALTURA/FUJACIÓN	HV EXISTENTE/S    C2000-14E/A    C2000-18E/A
PUESTA A TIERRA	- - -    NO FRECUENTADO 1 PICA    FRECUENTADO 1 PICA
ARMADO	EXISTENTE    RC2-20-S    RC2-20-S a cogolla RC2-20-S a 2,40 m de cogolla
OBSERVACIONES	EXISTENTE    FORRADO PUENTES, GRAPAS Y CONEXIONES INTERNAS    FORRADO PUENTES, GRAPAS Y CONEXIONES INTERNAS

NORMAS: M.T. 2.21.66	
PLANO DE COMPARACIÓN: 240	
COTA DEL TERRENO (m)	255,533    253,318    251,433    251,278    251,063    251,366    251,363
DISTANCIAS PARCIALES (m)	103    184    158    184    169    129
DISTANCIAS AL ORIGEN (km)	0,000    0,103    0,287    0,445    0,629    0,798    0,927
SERIE	3    4    5
TIPO DE CONDUCTOR	100-AL1/17-ST1A    100-AL1/17-ST1A    100-AL1/17-ST1A
TENSADO	Tmax 1000 daN Zona A    Tmax 1000 daN ZONA A    Tmax 1000 daN ZONA A
NUMERO	35    34    101    102    103    104    108
APOYO-ALTURA/FUJACIÓN	CELOSIA EXISTENTE/A    C2000-18E/A    C2000-16E/A    CH-A 17/1000-E/S    CH-A 15/630-E/S    CH-A 15/630-E/S    CELOSIA EXISTENTE/A
PUESTA A TIERRA	- - -    FRECUENTADO 1 PICA    FRECUENTADO 1 PICA    NO FRECUENTADO 1 PICA    NO FRECUENTADO 1 PICA    NO FRECUENTADO 1 PICA    - - -
ARMADO	RC EXISTENTE    RC2-20-S a cogolla RC2-20-S a 2,40 m de cogolla    RC2-20-S a cogolla RC2-20-S a 1,80 m de cogolla    CBTA-HV2-2000    CBTA-HV2-2000    CBTA-HV2-2000    RC EXISTENTE
OBSERVACIONES	EXISTENTE FORRADO PUENTES, GRAPAS Y CONEXIONES INTERNAS    FORRADO PUENTES, GRAPAS Y CONEXIONES INTERNAS    FORRADO PUENTES, GRAPAS Y CONEXIONES INTERNAS    FORRADO GRAPAS Y CONDUCTORES 1m A CADA LADO DE LA GRAPA    FORRADO GRAPAS Y CONDUCTORES 1m A CADA LADO DE LA GRAPA    FORRADO GRAPAS Y CONDUCTORES 1m A CADA LADO DE LA GRAPA    EXISTENTE FORRADO PUENTES, GRAPAS Y CONEXIONES INTERNAS

TÉRMINO MUNICIPAL DE RIBAFORADA  
**POLÍGONO 4**

TÉRMINO MUNICIPAL DE BUÑUEL  
**POLÍGONO 3**

TÉRMINO MUNICIPAL DE RIBAFORADA  
**POLÍGONO 4**

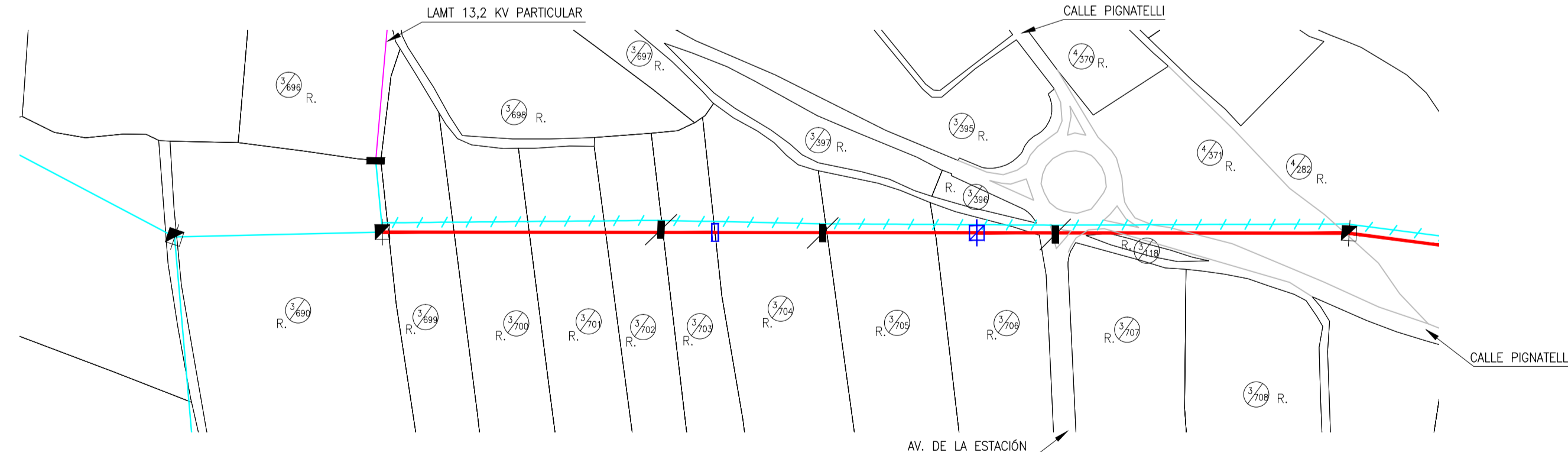
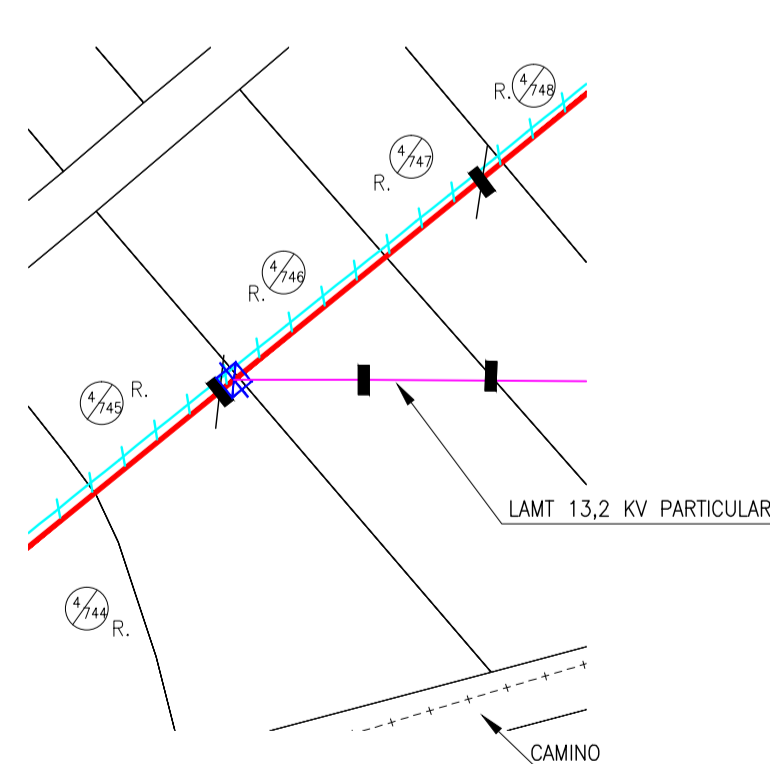
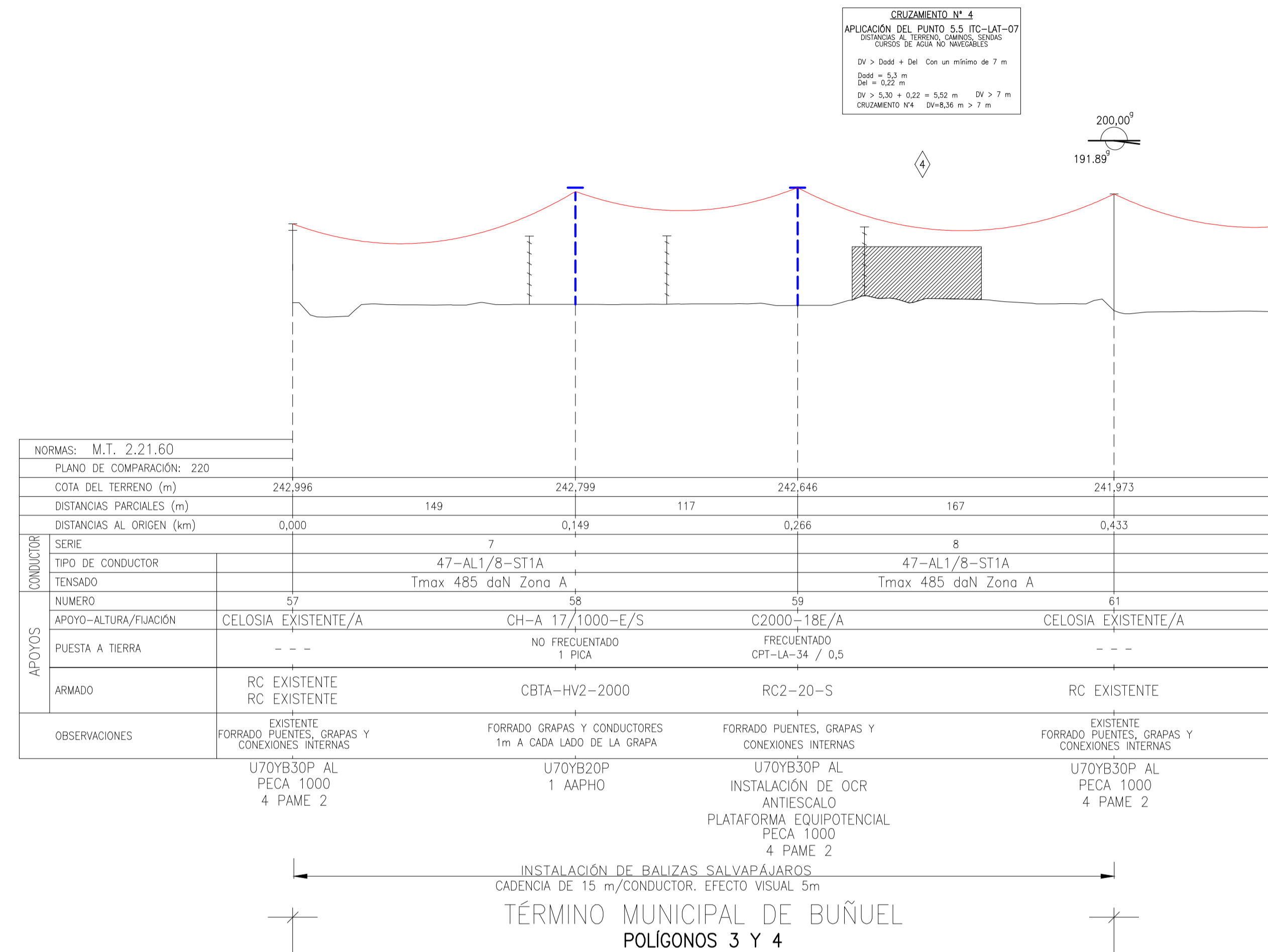
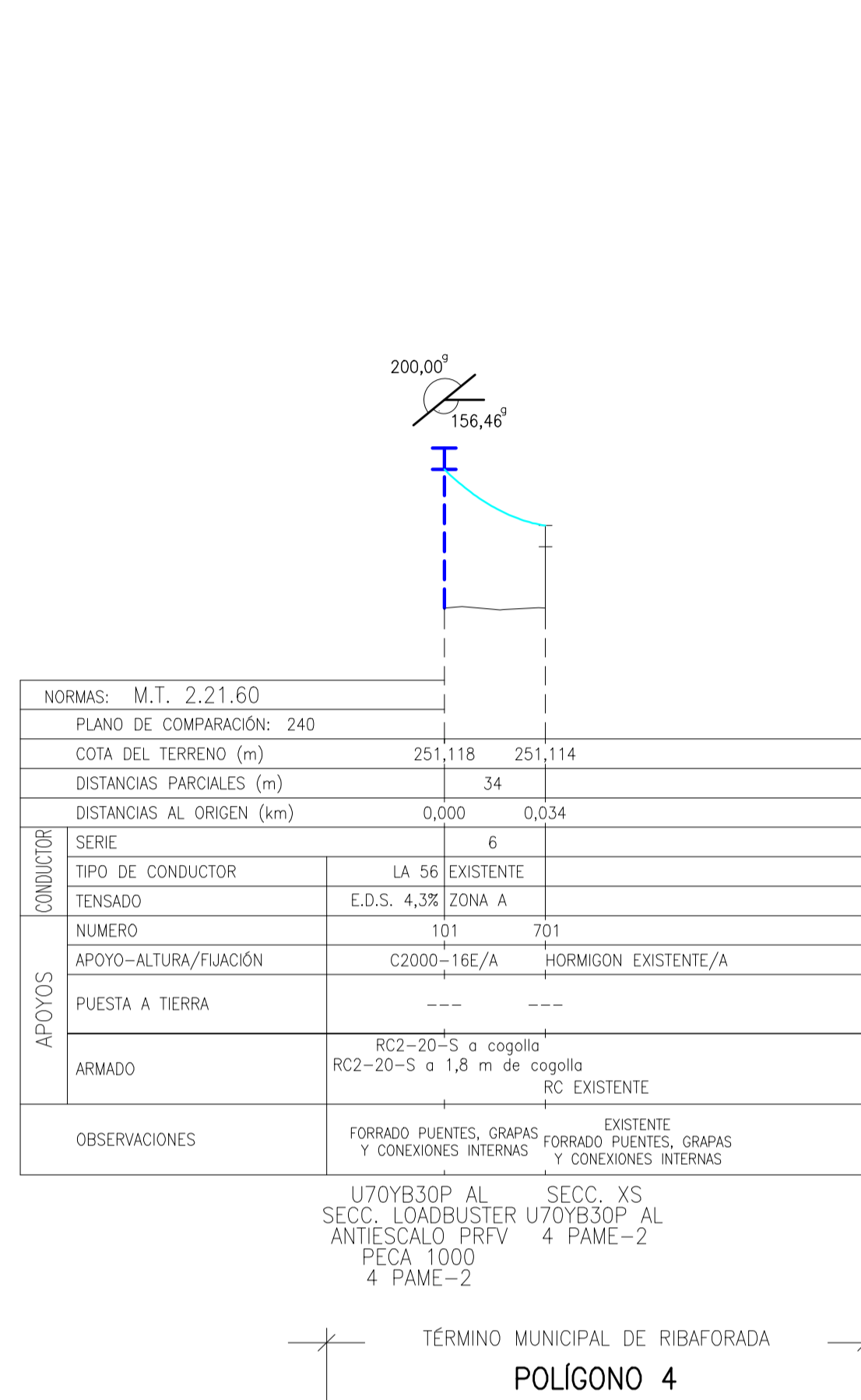


**TIPO DE TIERRA**

- U. URBANA
- F.P. FORESTAL PASTOS
- C. CONSTRUCCIÓN
- I. IMPRODUCTIVO
- R. REGADÍO

FECHA	REV	MODIFICACIONES		ANULA	ESCALA:
EL INGENIERO		FECHA	DICIEMBRE 2021	ARCHIVO	E.V.=1/500
		DIBUJADO	F.M.L. SL		100m
PROYECTO DE REFORMA Y SOTERRAMIENTO DE L.M.T. 13,2 kV CIRCUITO "RIBAFORADA-BUÑUEL" PLANO DE PLANTA Y PERFIL				HOJA	6 DE 13
				E.H.=1/2.000 0 200 400m	
FERMIN MANRIQUE LARRAZA I.C.C.P.		i-DE I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.		INGENIERIA N°    REV	

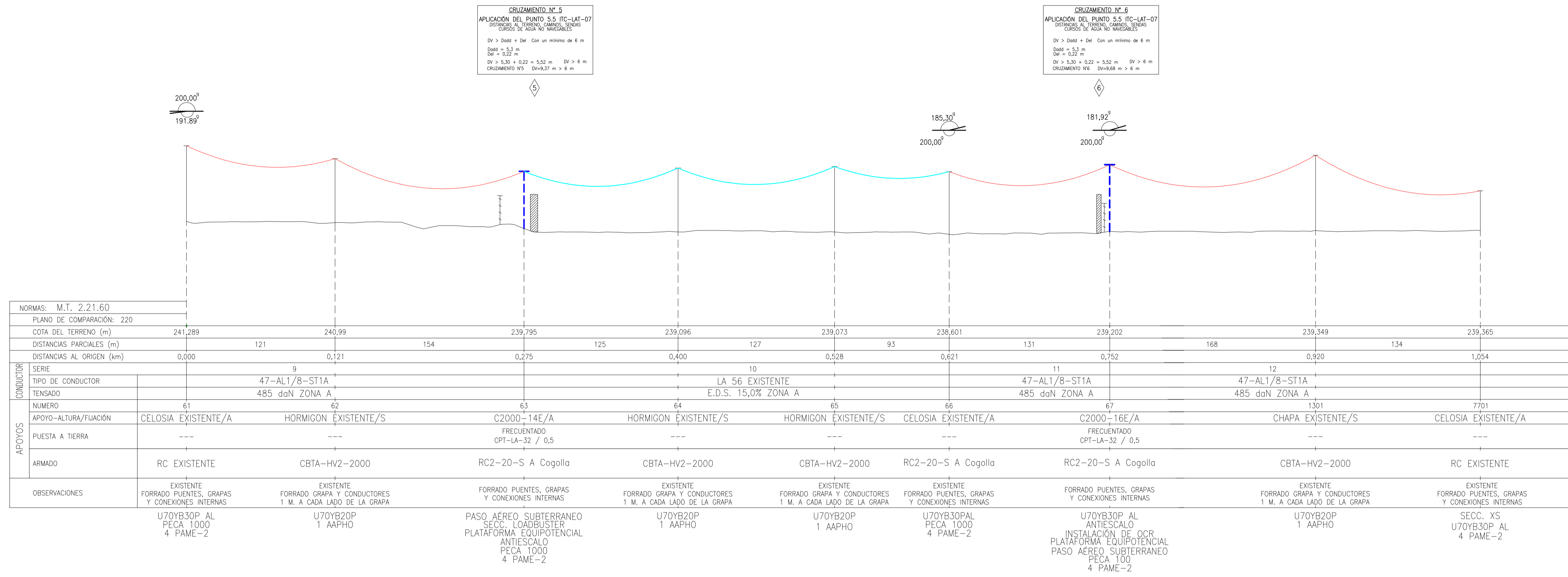




TIPO DE TIERRA

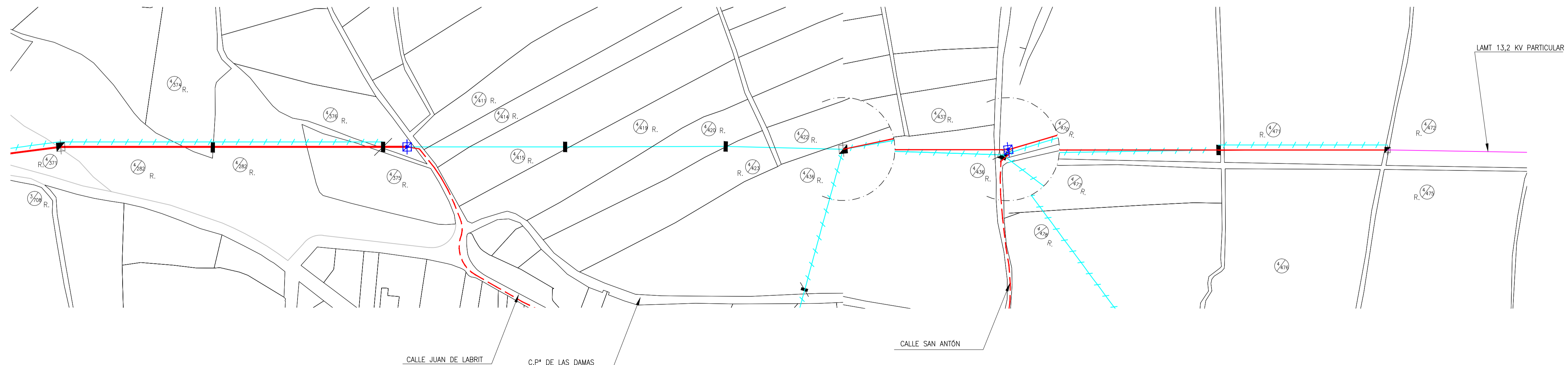
- U. URBANA
- F.P. FORESTAL PASTOS
- C. CONSTRUCCIÓN
- I. IMPRODUCTIVO
- R. REGADIO

FECHA		REV		MODIFICACIONES	
EL INGENIERO		FECHA DICIEMBRE 2021		ANULA	
DIBUJADO		F.M.L. SL		ARCHIVO	
FERMIN MANRIQUE LARRAZA I.C.C.P.		i-DE		HOJA 7 DE 13	
		I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.		ESCALA: E.V.=1/500 E.H.=1/2.000	
				REV	



INSTALACIÓN DE BALIZAS SALVAPÁJAROS  
 CADENCIA DE 15 m/CONDUCTOR. EFECTO VISUAL 5m

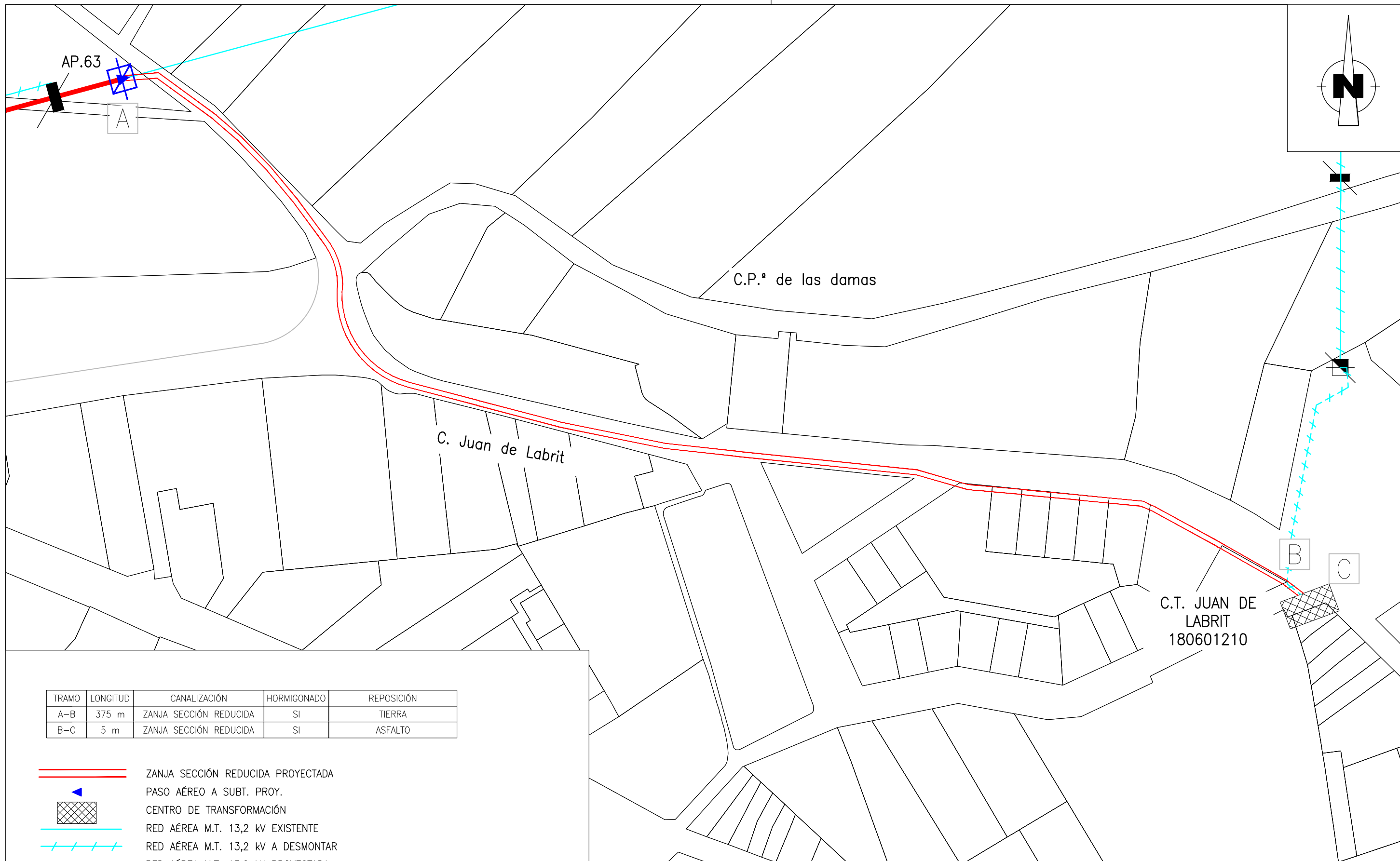
TÉRMINO MUNICIPAL DE BUÑUEL  
 POLIGONOS 3 Y 4



TIPO DE TIERRA

- U. URBANA
- F.P. FORESTAL PASTOS
- C. CONSTRUCCIÓN
- I. IMPRODUCTIVO
- R. REGADÍO

FECHA	REV	MODIFICACIONES	
EL INGENIERO		FECHA	DICIEMBRE 2021
		DIBUJADO	F.M.L. SL
		PROYECTO DE REFORMA Y SOTERRAMIENTO DE L.M.T. 13,2 KV CIRCUITO "RIBAFORADA-BUÑUEL" PLANO DE PLANTA Y PERFIL	
ANULA		ESCALA: E.V.=1/500	
ARCHIVO		E.H.=1/2.000	
HOJA 8 DE 13		0 200 400	
I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.		N° REV	

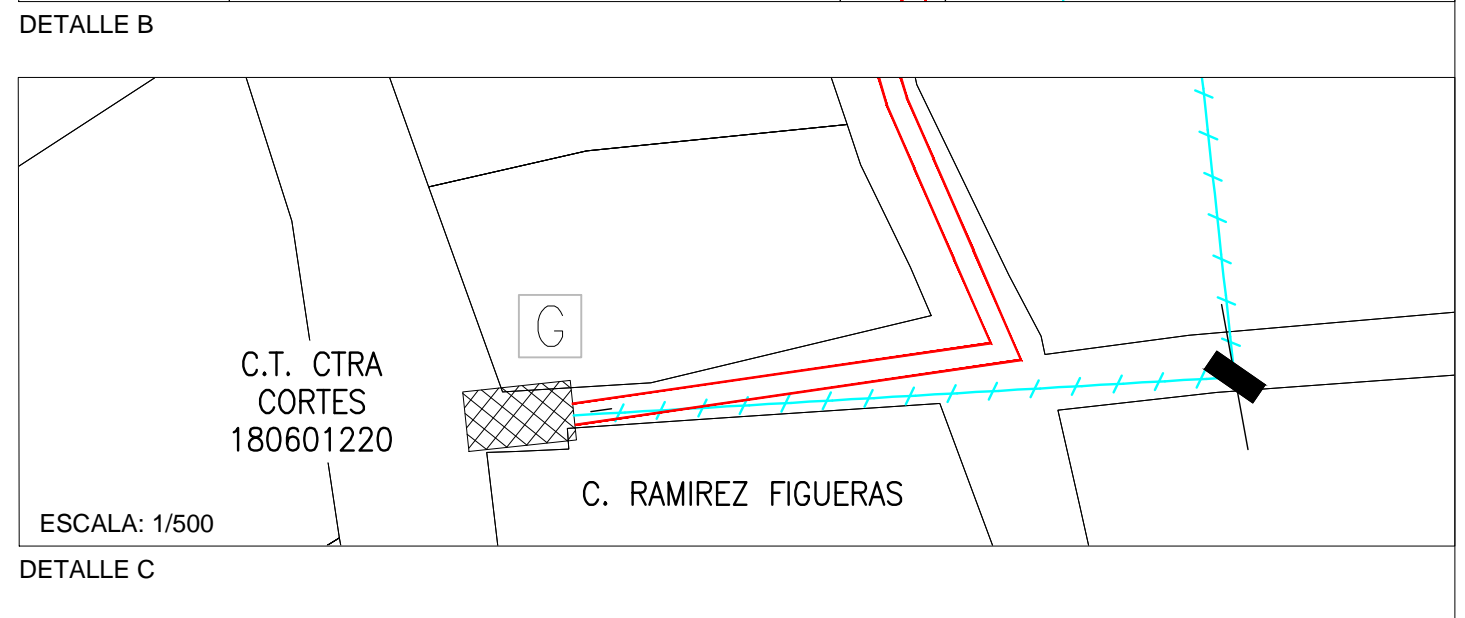
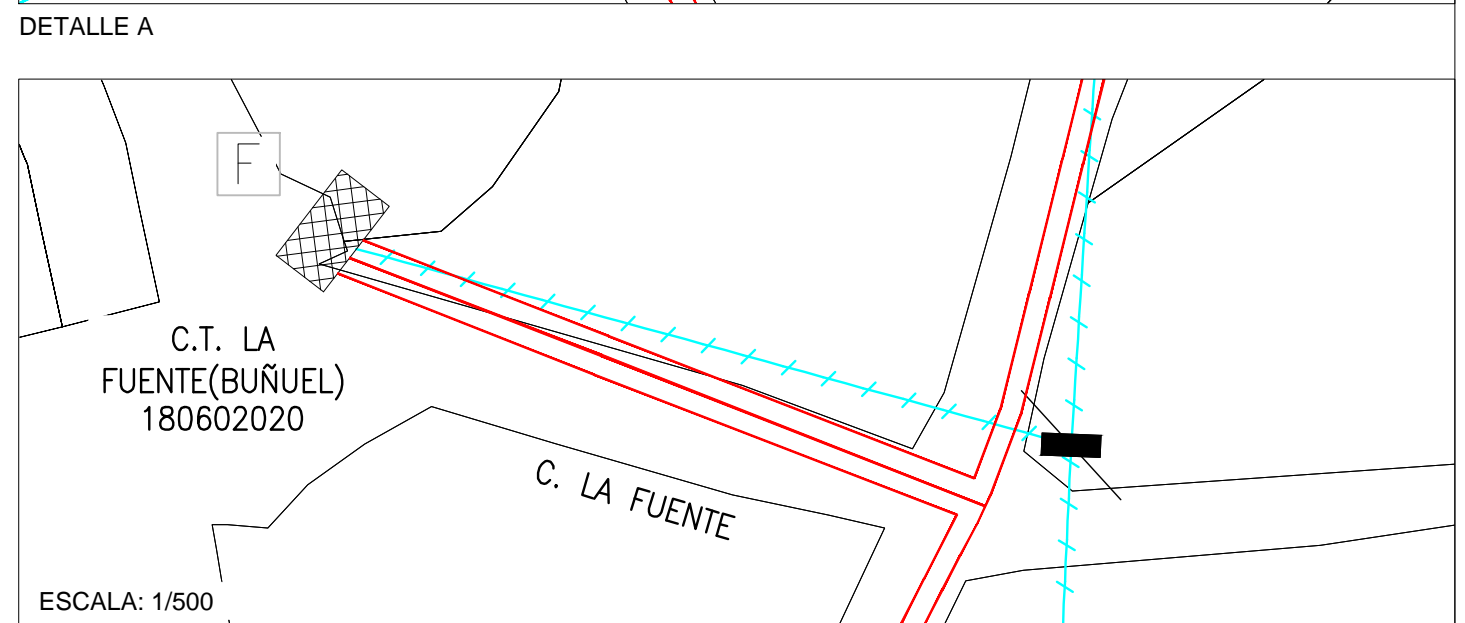
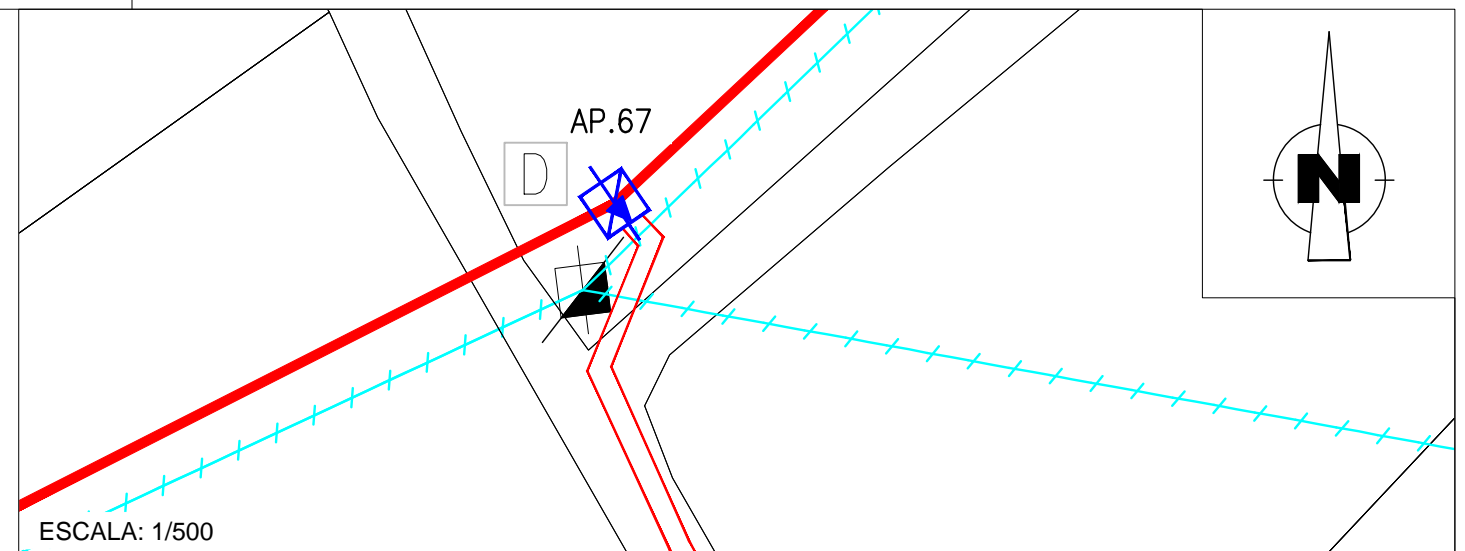
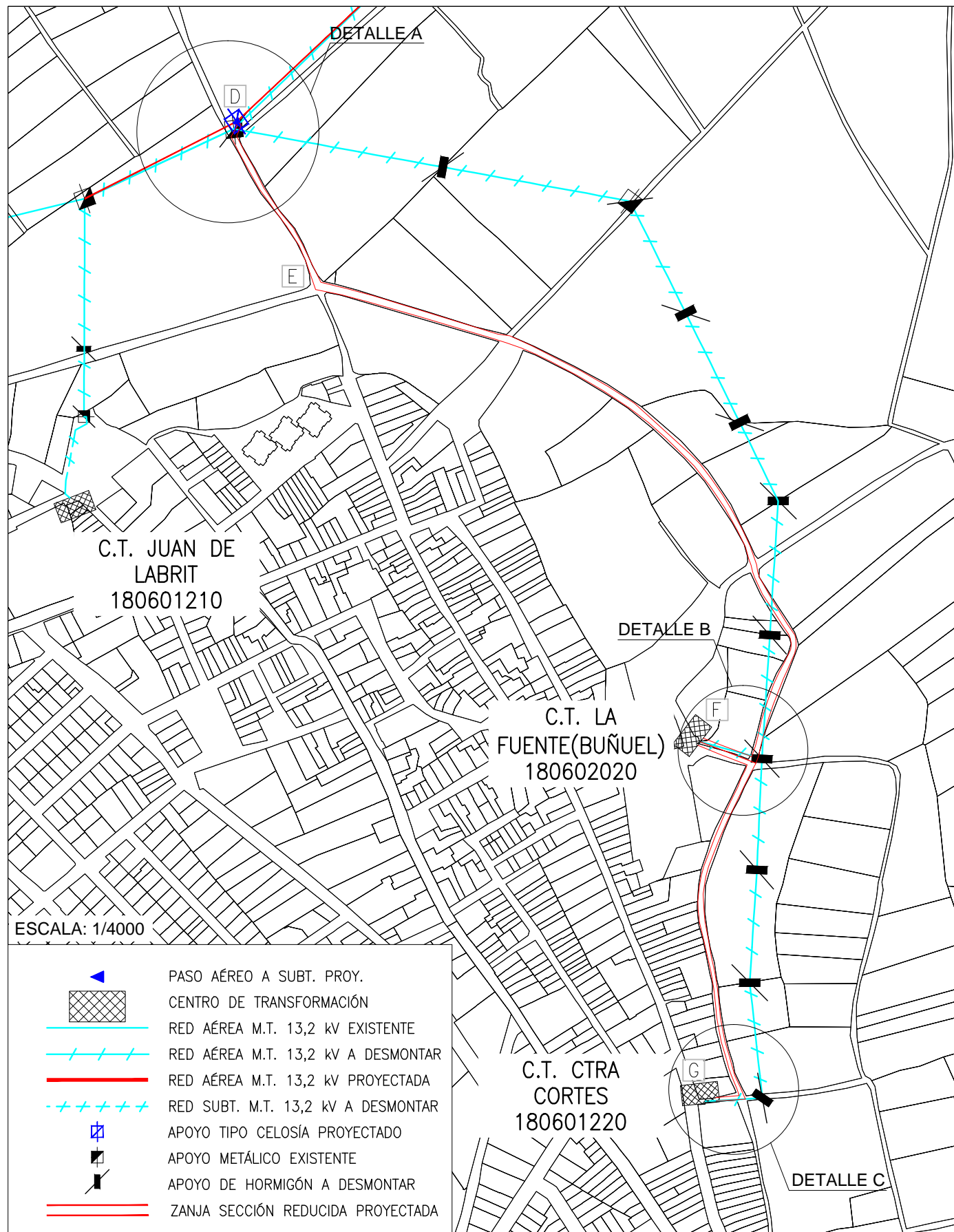


TRAMO	LONGITUD	CANALIZACIÓN	HORMIGONADO	REPOSICIÓN
A-B	375 m	ZANJA SECCIÓN REDUCIDA	SI	TIERRA
B-C	5 m	ZANJA SECCIÓN REDUCIDA	SI	ASFALTO

- ZANJA SECCIÓN REDUCIDA PROYECTADA
- PASO AÉREO A SUBT. PROY.
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- RED AÉREA M.T. 13,2 kV EXISTENTE
- RED AÉREA M.T. 13,2 kV A DESMONTAR
- RED AÉREA M.T. 13,2 kV PROYECTADA
- RED SUBT. M.T. 13,2 kV A DESMONTAR
- APOYO TIPO CELOSÍA PROYECTADO
- APOYO METÁLICO EXISTENTE
- APOYO DE HORMIGÓN A DESMONTAR

FECHA	REV	MODIFICACIONES		ANULA	ESCALA:
EL INGENIERO		FECHA	DICIEMBRE 2021		1/1.000
		DIBUJADO	F.M.L. SL		
FERMÍN MANRIQUE LARRAZA I.C.C.P.		<b>PROYECTO DE REFORMA Y SOTERRAMIENTO DE L.M.T. 13,2 kV CIRCUITO "RIBAFORADA-BUÑUEL" PLANO CANALIZACIONES</b>			HOJA 9 DE 13 
		<b>I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.</b>			ANULA ARCHIVO N° REV



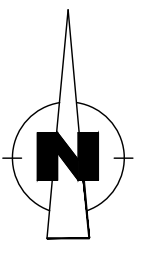


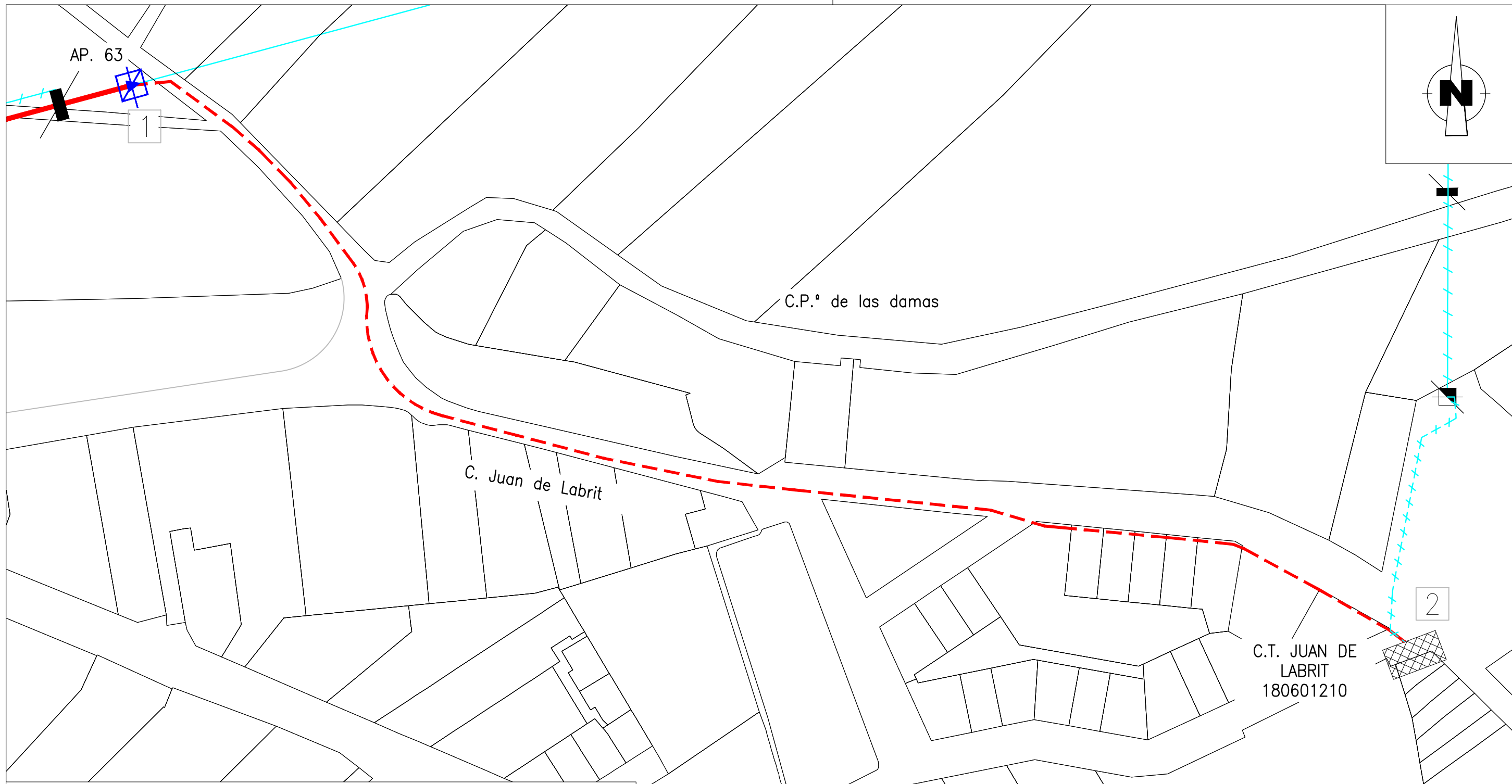
- PASO AÉREO A SUBT. PROJ.
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- RED AÉREA M.T. 13,2 kV EXISTENTE
- RED AÉREA M.T. 13,2 kV A DESMONTAR
- RED AÉREA M.T. 13,2 kV PROYECTADA
- RED SUBT. M.T. 13,2 kV A DESMONTAR
- APOYO TIPO CELOSIA PROYECTADO
- APOYO METÁLICO EXISTENTE
- APOYO DE HORMIGÓN A DESMONTAR
- ZANJA SECCIÓN REDUCIDA PROYECTADA

TRAMO	LONGITUD	CANALIZACIÓN	HORMIGONADO	REPOSICIÓN
D-E	145 m	ZANJA SECCIÓN REDUCIDA	SI	TIERRA
E-F	630 m	ZANJA SECCIÓN REDUCIDA	SI	ASFALTO
F-G	345 m	ZANJA SECCIÓN REDUCIDA	SI	ASFALTO

FECHA	REV	MODIFICACIONES	ANULA	ESCALA:
EL INGENIERO				<b>VARIAS</b>
	FECHA	DICIEMBRE 2021	ARCHIVO	
FERMÍN MANRIQUE LARRAZA I.C.C.P.	DIBUJADO	F.M.L. SL	HOJA 10 DE 13	
<b>I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.</b>			N°	REV

**PROYECTO DE REFORMA Y SOTERRAMIENTO DE L.M.T. 13,2 kV CIRCUITO "RIBAFORADA-BUÑUEL" PLANO CANALIZACIONES**



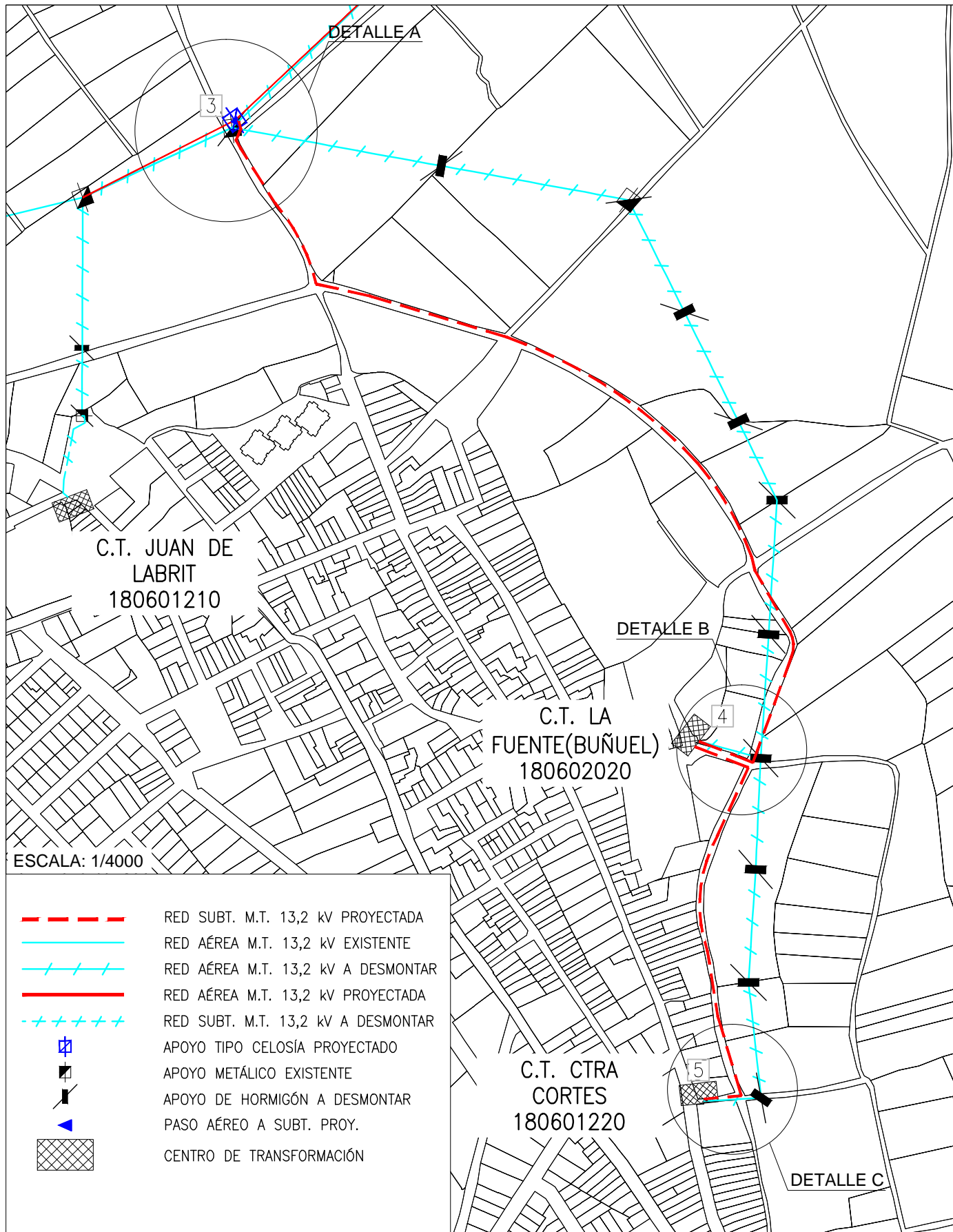


TRAMO	LONGITUD	TIPO CONDUCTOR
1-2	385 m	HEPRZ1 12/20 kV 3(1x240) K AL+H16

- - - - - RED SUBT. M.T. 13,2 kV PROYECTADA
- — — — — RED AÉREA M.T. 13,2 kV EXISTENTE
- + + + + + RED AÉREA M.T. 13,2 kV A DESMONTAR
- — — — — RED AÉREA M.T. 13,2 kV PROYECTADA
- - - - - RED SUBT. M.T. 13,2 kV A DESMONTAR
- APOYO TIPO CELOSÍA PROYECTADO
- APOYO METÁLICO EXISTENTE
- APOYO DE HORMIGÓN A DESMONTAR
- PASO AÉREO A SUBT. PROY.
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

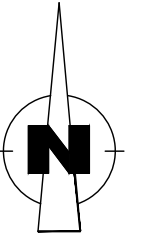
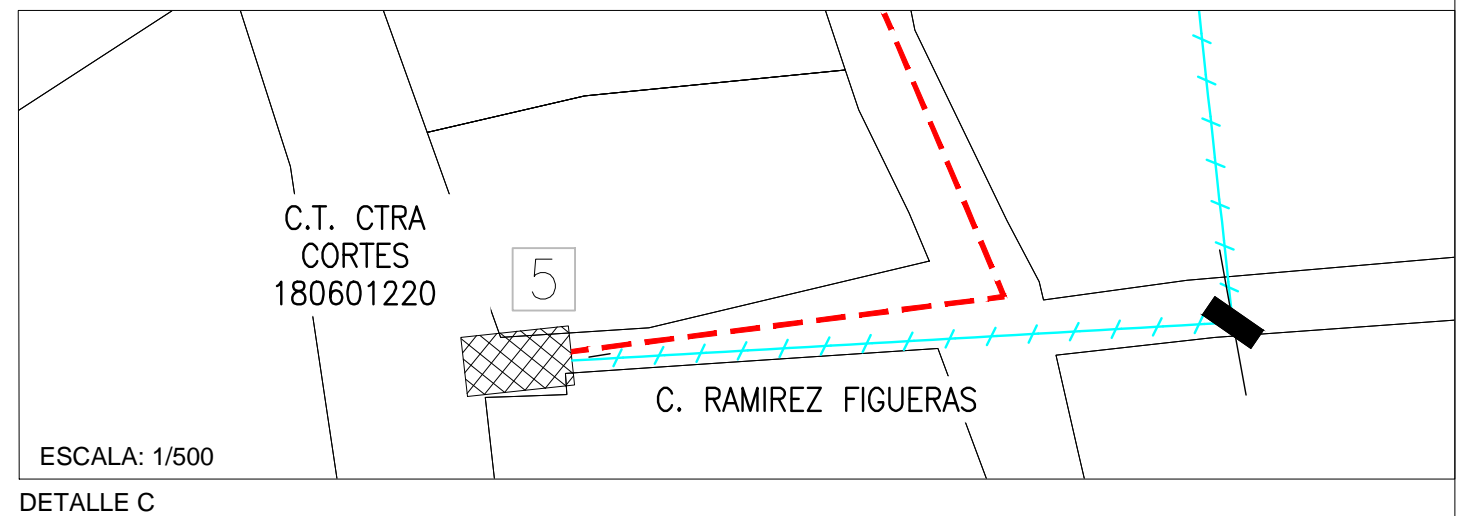
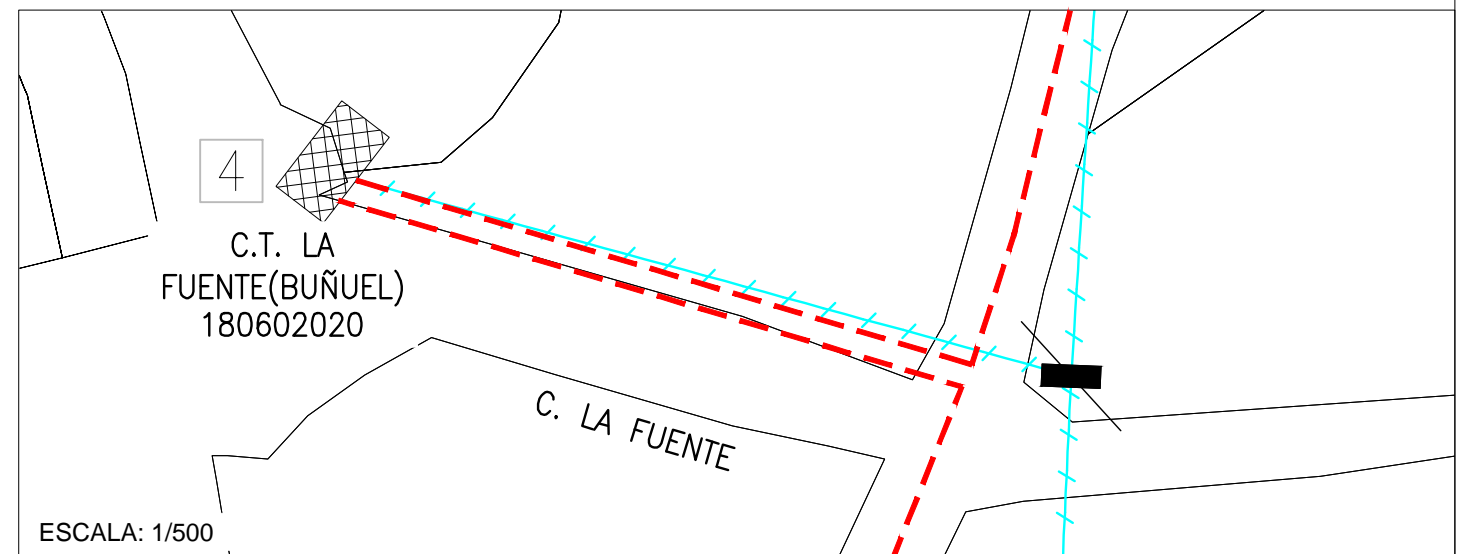
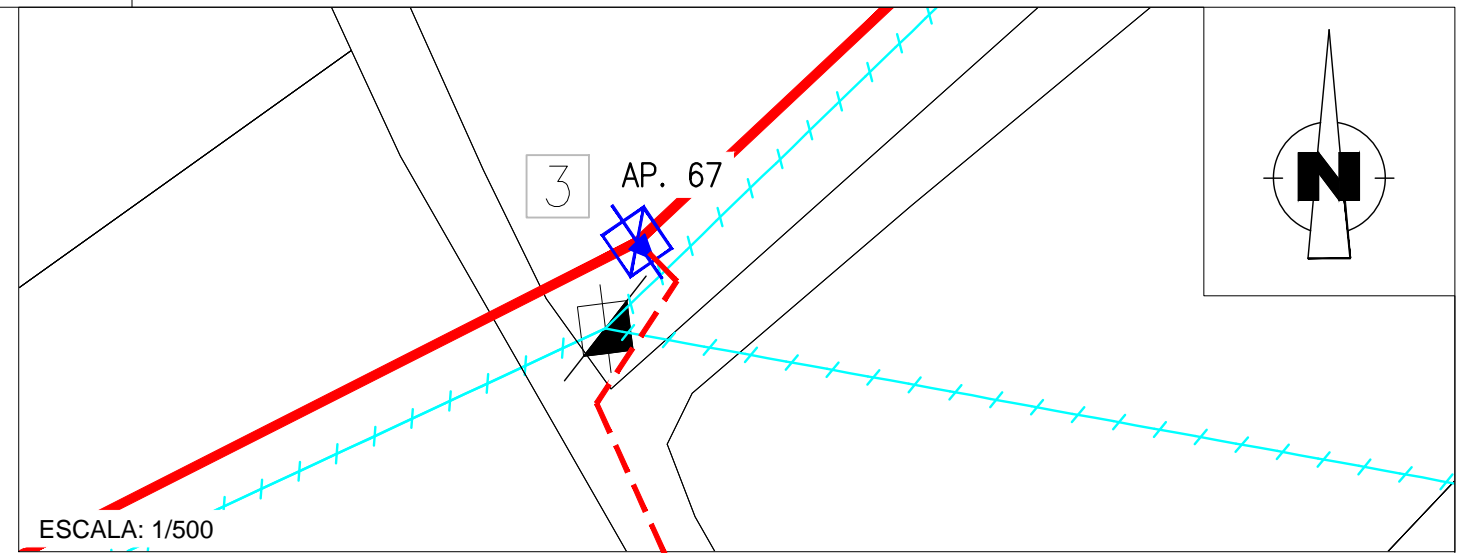
NOTA: Servicios extraídos del Portal de Coordinación de Canalizaciones Subterráneas del Gobierno de Navarra. El Contratista de obra estará obligado a investigar la veracidad de los mismos y la existencia de otros servicios no reflejados en dicho Portal. NO FIGURAN SERVICIOS EXISTENTES DISTINTOS A LOS DE i-DE.

FECHA	REV	MODIFICACIONES			ANULA	ESCALA:
EL INGENIERO		FECHA	DICIEMBRE 2021	<b>PROYECTO DE REFORMA Y SOTERRAMIENTO DE L.M.T. 13,2 kV CIRCUITO "RIBAFORADA-BUÑUEL" PLANO INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>		<b>1/1.000</b> 
		DIBUJADO	F.M.L. SL		ARCHIVO	
FERMÍN MANRIQUE LARRAZA I.C.C.P.		<b>i-DE</b> Grupo IBERDROLA		<b>I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.</b>	HOJA 11 DE 13	
					N°	REV



- RED SUBT. M.T. 13,2 kV PROYECTADA
- RED AÉREA M.T. 13,2 kV EXISTENTE
- RED AÉREA M.T. 13,2 kV A DESMONTAR
- RED AÉREA M.T. 13,2 kV PROYECTADA
- RED SUBT. M.T. 13,2 kV A DESMONTAR
- APOYO TIPO CELOSÍA PROYECTADO
- APOYO METÁLICO EXISTENTE
- APOYO DE HORMIGÓN A DESMONTAR
- PASO AÉREO A SUBT. PROY.
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

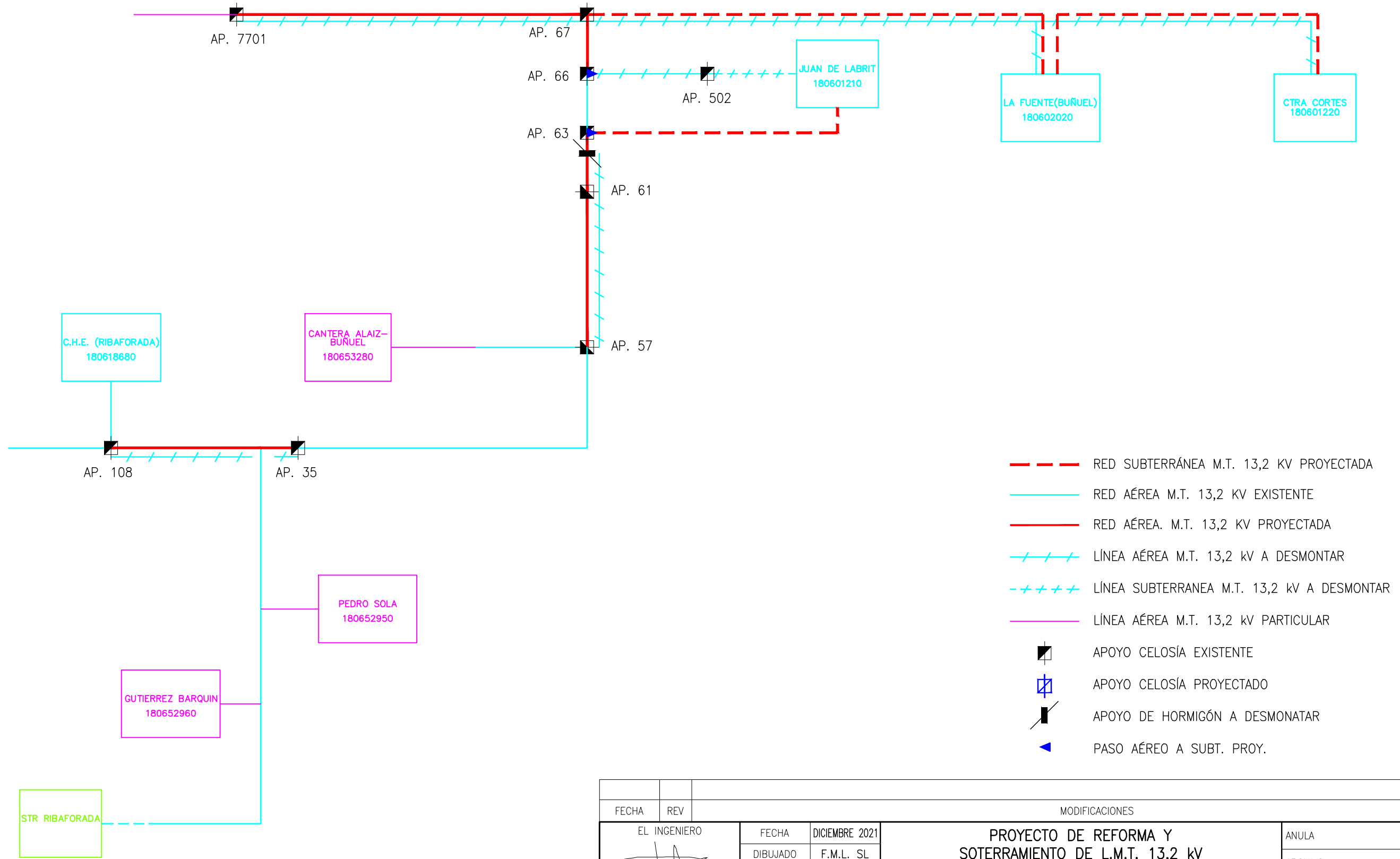
TRAMO	LONGITUD	TIPO CONDUCTOR
3-4	780 m	HEPRZ1 12/20 kV 3(1x240) K AL+H16
4-5	355 m	HEPRZ1 12/20 kV 3(1x240) K AL+H16



FECHA	REV	MODIFICACIONES		ANULA	ESCALA:
EL INGENIERO		FECHA	DICIEMBRE 2021		VARIAS
		DIBUJADO	F.M.L. SL	ARCHIVO	
FERMÍN MANRIQUE LARRAZA I.C.C.P.				HOJA 12 DE 13	
		I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.		N°	REV

PROYECTO DE REFORMA Y  
SOTERRAMIENTO DE L.M.T. 13,2 kV  
CIRCUITO "RIBAFORADA-BUÑUEL"  
PLANO INSTALACIÓN ELÉCTRICA





- RED SUBTERRÁNEA M.T. 13,2 KV PROYECTADA
- RED AÉREA M.T. 13,2 KV EXISTENTE
- RED AÉREA. M.T. 13,2 KV PROYECTADA
- /-/-/- LÍNEA AÉREA M.T. 13,2 kv A DESMONTAR
- +++ - LÍNEA SUBTERRANEA M.T. 13,2 kv A DESMONTAR
- LÍNEA AÉREA M.T. 13,2 kv PARTICULAR
- APOYO CELOSÍA EXISTENTE
- APOYO CELOSÍA PROYECTADO
- APOYO DE HORMIGÓN A DESMONATAR
- PASO AÉREO A SUBT. PROJ.

FECHA	REV	MODIFICACIONES						
EL INGENIERO		FECHA	DICIEMBRE 2021		<b>PROYECTO DE REFORMA Y SOTERRAMIENTO DE L.M.T. 13,2 kv CIRCUITO "RIBAFORADA-BUÑUEL" ESQUEMA UNIFILAR</b>	ANULA	<b>ESCALA: S/E</b>	
		DIBUJADO	F.M.L. SL			ARCHIVO		
FERMÍN MANRIQUE LARRAZA I.C.C.P.						HOJA 13 DE 13		
		<b>I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.</b>					N°	REV

**I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.**



**PROYECTO DE REFORMA Y SOTERRAMIENTO  
DE L.M.T. 13,2KV CIRCUITO “RIBAFORADA-BUÑUEL”**

**TÉRMINO MUNICIPAL DE RIBAFORADA**

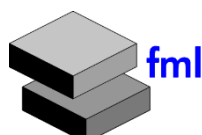
**TÉRMINO MUNICIPAL DE BUÑUEL**

**PROVINCIA DE NAVARRA**

**DOCUMENTO V: Presupuesto**

**AUTOR DEL PROYECTO: FERMÍN MANRIQUE LARRAZA**

**COLEGIADO Nº 25.294 DEL C.I.C.C.P**





### Índice del presupuesto

DOCUMENTO V: Presupuesto .....	27
1. Presupuesto y mediciones.....	29
2. Resumen de presupuesto.....	31

## 1. Presupuesto y mediciones.

Línea Aérea Media Tensión					
Cód. Recurso	Recurso contratación	Ud.	Precio	Cantidad	Importe
<b>OBRA CIVIL</b>					
EEDIPATZ0TCLU01000	CONSTRUCCION ACERA PERIMETRAL (PERIMETRO+5) PAT - PUESTA A TIERRA	M	64,52 €	29	1.871,08 €
EEDIPATZ0TEMU00700	MEDICION RESISTENCIA PUESTA A TIERRA	UD	29,90 €	7	209,30 €
EEDIPATZ0TEMU00800	MEDICION TENSIONES PASO-CONTACTO (INCLUYE R PAT)	UD	59,80 €	5	299,00 €
<b>COMUNES</b>					
EEDICOMZ0GEAU02300	GESTION Y TRANSPORTE DE GRUPOS ELECTROGENOS	UD	240,00 €	3	720,00 €
EEDICOMZ0SERU07100	CARTEL/AVISO CORTE DE SUMINISTRO (POR LINEA)	UD	43,46 €	2	86,92 €
EEDICOMZ0GEAU02800	GE ALQUILADO >25/200 KVA, PRIMERAS 8 HORAS	UD	489,60 €	2	979,20 €
EEDICOMZ0GEAU02900	GE ALQUILADO > 200/600 KVA, PRIMERAS 8 HORAS.	UD	924,80 €	1	924,80 €
EEDICOMZ0GEAU03700	HORA GE ALQUILADO >25/200 KVA > 8 HORAS	UD	21,40 €	48	1.027,20 €
EEDICOMZ0GEAU03800	HORA GE ALQUILADO > 200/600 KVA> 8 HORAS.	UD	86,40 €	40	3.456,00 €
<b>ANTIESCALOS</b>					
EEDIAPOZ0ANTC22401	ANTIESCALO ANT/0,85-1,00 O ANT/1,00-1,15	UD	399,71 €	1	399,71 €
EEDIAPOZ0ANTC22601	ANTIESCALO ANT/1,15-1,30 O ANT/1,30-1,50	UD	456,48 €	3	1.369,44 €
<b>APARAMENTA (SECCIONADORES, APARATOS MANI)</b>					
7453056	ORG CORTE EN RED OCRM-24-EE-PAT	UD	4.987,73 €	2	9.975,46 €
EEDIEMPZOELMC00301	EMP-SELA (UNIDAD) 24 KV NIVEL III	UD	154,61 €	6	927,66 €
EEDIEMPZOELMC00500	EMP-CFE (UNIDAD) 24 KV NIVEL IV	UD	144,79 €	6	868,74 €
<b>APOYOS CELOSIA</b>					
EEDIAPOZ0CELC00800	APOYO CELOSIA C 2000-14 EMPOTRAR	UD	1.862,19 €	1	1.862,19 €
EEDIAPOZ0CELC00900	APOYO CELOSIA C 2000-16 EMPOTRAR	UD	1.259,41 €	2	2.518,82 €
EEDIAPOZ0CELC01000	APOYO CELOSIA C 2000-18 EMPOTRAR	UD	1.493,09 €	2	2.986,18 €
<b>APOYOS CHAPA</b>					
EEDIAPOZ0CHAC08500	AP CHAPA 1000- 17 EMPOTRAR	UD	971,92 €	2	1.943,84 €
EEDIAPOZ0CHAC09800	AP CHAPA 630- 15 EMPOTRAR	UD	727,44 €	2	1.454,88 €
<b>AVIFAUNA</b>					
EEDIAPOZ0AVIC31200	ANTINIDO AISL. CABEZAS POSTES HORMIGON Y CHAPA	UD	29,95 €	8	239,60 €
EEDIAPOZ0AVIC32501	COLOCACION FORRO DE GRAPA GS-1/GS-2	UD	30,13 €	42	1.265,46 €
EEDIAPOZ0AVIC33000	DISPOSITIVO BALIZAMIENTO BAC/H CUALQUIER DIAMETRO	UD	14,49 €	560	8.114,40 €
EEDIAPOZ0AVIC33201	FORRADO SUSPENSI. LA > 110 / REFORZ. LA = 110 (1 FASE)/3	UD	118,05 €	24	2.833,20 €
EEDIAPOZ0AVIC33301	FORRADO AP. AMARRE PUENTE CORRIDO LA = 110 POR FASE/30	UD	147,32 €	42	6.187,44 €
EEDIAPOZ0AVIC33701	FORRADO DERIVACION AEREA LA <= 110 POR FASE/30	UD	145,35 €	9	1.308,15 €
EEDIAPOZ0AVIC34501	FORRADO AVF DERIV./OCR LA-56/78/110 (1 FASE)/30	UD	61,35 €	6	368,10 €
EEDIAPOZ0AVIC34800	PARAGUA METALICO. ANCHO2 SOPORTE BASE	UD	96,42 €	52	5.013,84 €
<b>CABLE DE TIERRA / PAT / FIBRA</b>					
EEDIPATZ0TLAC01600	PAT ANILLO 4M LADO. AP. C Y SERIE 1. + 4 PICAS 14/2000	UD	355,16 €	3	1.065,48 €
EEDIPATZ0TLAC01900	PAT ELECTRODO BASICO PICA 14/2000	UD	48,98 €	7	342,86 €
<b>CHATARRA / RECUPERACION</b>					
EEDIDLAZ0CELU00100	ACHAT/DESMONT AC. LAMIN(CELOSIA-PRESILLA-CRUCETA) KG	KG	0,23 €	3760	864,80 €
EEDIDLAZ0ELMU01800	ACHAT/DESMONT PARA CAMBIO DE EMP (SELA/XS/SXS)/FASE	UD	16,38 €	15	245,70 €
EEDIDLAZ0HORU00200	ACHAT/DESMONT POSTE HORMIGON (UNIDAD)	UD	207,59 €	21	4.359,39 €
<b>CONEXIONES, EMPALMES Y DERIVACIONES</b>					
EEDICRUZ0ARMCO5800	DERIV.SIMPLE S/CIR. APOYO C-1 DA	UD	179,67 €	2	359,34 €

CRUCETAS / ARMADOS					
EEDICRUB0CELC02200	INST/SUST CRUCETA RC2-20-S	UD	388,78 €	9	3.499,02 €
EEDICRUB0CHAC04500	INST/SUST CRUCETA AVIFAUNA CBTA -HV2-2000	UD	236,96 €	8	1.895,68 €
HERRAJES / AISLADORES					
EEDICRUZ0AISC06701	INST/SUST CADENA SUSP. REFORZ. COMPOSITE IV 20KV	UD	42,68 €	24	1.024,32 €
EEDICRUZ0AISC08700	INST/SUST AISLADOR PUENTE APOYO IV 20KV	UD	33,48 €	42	1.406,16 €
EEDICRUZ0AISC08901	INST/SUST CADENA BASTON LARGO CON ESPIRAL IV-20 KV	UD	96,67 €	87	8.410,29 €
STAR					
EEDIEMPZOELMU05200	OCR/REC MANUAL, MONTAJE SIN TENSION	UD	875,00 €	2	1.750,00 €
EEDIPASZOOCRC03500	TENDIDO Y CONEX CABLES Y ACC OCR 12/20 KV -240 MM2	UD	1.117,38 €	2	2.234,76 €
EEDISTAZOAUTU06200	OCR-REC-BC DESMONTAJE SIN TENSION	UD	560,00 €	2	1.120,00 €
TENDIDO MT/AT - DESNUDOS					
EEDITRAB0TLCC04001	TENDIDO SC / LA-56	M	2,45 €	1141	2.795,45 €
EEDITRAZ0TLCC04200	TENDIDO SC/100-AL1/ST1A	M	4,67 €	927	4.329,09 €
TET					
EEDITRAZ0TETU06900	TET .- APERTURA/CIERRE PUENTES SIN CARGA	UD	331,50 €	8	2.652,00 €
VARIOS					
EEDITRAZ0TLAU07800	INST./RETIR. PROTECCION SIMPLE DE CRUZAMIENTOS	UD	198,90 €	6	1.193,40 €
PASO AEREO SUBTERRANEO-MT/AT					
EEDIPASB0PSNC00200	PAS-TRANSIC HEPRZ1 12/20KV 3(1X240MM2) SIN TERMINACIONES	UD	713,79 €	8	5.710,32 €
RETIRADA/DESMONTAJE DE CABLE					
EEDIDRSZOALUU01500	ACHAT/DESMONT CABLE MT SECO AL HASTA 95 MM2 3F	M	5,99 €	3339	20.000,61 €
<b>Total Línea Aérea Media Tensión</b>					<b>124.469,28 €</b>

Línea Subterránea Media Tensión					
Cód. Recurso	Recurso contratación	Ud.	Precio	Cantidad	Importe
COMUNES					
EEDICOMZ0GEAU02300	GESTION Y TRANSPORTE DE GRUPOS ELECTROGENOS	UD	240,00 €	3	720,00 €
EEDICOMZ0SERU07100	CARTEL/AVISO CORTE DE SUMINISTRO (POR LINEA)	UD	43,46 €	13	564,95 €
EEDICOMZ0GEAU03000	GE ALQUILADO > 600/1100 KVA, PRIMERAS 8 HORAS.	UD	1.476,00 €	2	2.952,00 €
EEDICOMZ0GEAU03600	GE ALQUILADO > 1100/1500 KVA, PRIMERAS 8 HORAS (ST	UD	908,80 €	1	908,80 €
EEDICOMZ0GEAU04000	HORA GE ALQUILADO > 1100/1500 KVA> 8 HORAS.	UD	144,40 €	48	6.931,20 €
EEDICOMZ0GEAU04500	HORA GE ALQUILADO > 600/1100 KVA> 8 HORAS (STAND	UD	73,27 €	104	7.620,08 €
ENSAYOS LOCALIZACION AVERIAS					
EEDIINGZ0TEMU17900	ENSAYO COMPROBACION DE CABLES HASTA 26/45 KV	ud	988,86 €	3	2.966,58 €
RETIRADA/DESMONTAJE DE CABLE					
EEDIDRSZOALUU01500	ACHAT/DESMONT CABLE MT SECO AL HASTA 95 MM2 3F	M	5,99 €	72	431,28 €
TENDIDO-RSMT/AT					
EEDITRSB0TSNC00500	TENDIDO CABLE HEPRZ112/20KV 3(1X240),TUBO,BAN,GALE,CANAL	M	23,20 €	1520	35.264,00 €
TERMINACIONES /CONECTORES /EMPALMES RSMT					
EEDICRSZ0TERC02000	MATERIAL 1 TERMINACION EXTERIOR 12/20KV HASTA 400MM2	UD	31,33 €	6	187,98 €
EEDICRSZ0TERC02200	MATERIAL 1 CONECTOR SEPARABLE ENCHUFABLE 12/20KV	UD	36,22 €	12	434,64 €
EEDICRSZ0TERU01700	CONFECCION 1 TERMINACION HASTA 30 KV	UD	68,18 €	18	1.227,24 €

ZANJAS, CANALIZACIONES Y PAVIMENTACION					
EEDIOCSZ0PAVU02400	PAVIMENTACION ASFALTO CALZADA/ACERA	M2	36,40 €	294	10.701,60 €
EEDIOCSZ0ZYCU05700	CANALIZACION DIRECTAMENTE ENTERRADA NO URBANA 1 CTO	M	23,81 €	1500	35.715,00 €
<b>Total Línea Subterránea Media Tensión</b>					<b>106.625,35 €</b>

## 2. Resumen de presupuesto.

### RESUMEN DE PRESUPUESTO POR INSTALACIÓN

Línea Aérea Media Tensión .....124.469,28 €

Línea Subterránea Media Tensión .....106.625,35 €

**TOTAL PRESUPUESTO (P.E.M.) .....231.094,63 €**

Asciende el presente presupuesto a **DOSCIENTOS TREINTA Y UN MIL NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS**

Zizur Mayor, Diciembre 2021  
Ingeniero Autor del Proyecto



Fdo. Fermín Manrique Larraza  
Colegiado Nº 25.294 DEL C. ING. CAMINOS CANALES Y PUERTOS

## RESUMEN DE PRESUPUESTO POR MUNICIPIO

Municipio	Población	Importe
RIBAFORADA.....		43.710,42 €
<b>RIBAFORADA .....</b>		<b>43.710,42 €</b>
BUÑUEL	187.384,21 €	
<b>BUÑUEL.....</b>		<b>187.384,21 €</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO (P.E.M.) .....</b>		<b>231.094,63 €</b>

Asciende el presente presupuesto a **DOSCIENTOS TREINTA Y UN MIL NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS**

Zizur Mayor, Diciembre 2021  
Ingeniero Autor del Proyecto



Fdo. Fermín Manrique Larraza  
Colegiado Nº 25.294 DEL C. ING. CAMINOS CANALES Y PUERTOS

**I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.**



**PROYECTO DE REFORMA Y SOTERRAMIENTO  
DE L.M.T. 13,2KV CIRCUITO “RIBAFORADA-BUÑUEL”**

**TÉRMINO MUNICIPAL DE RIBAFORADA**

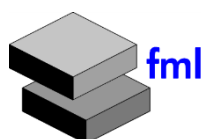
**TÉRMINO MUNICIPAL DE BUÑUEL**

**PROVINCIA DE NAVARRA**

**DOCUMENTO VI: Estudio básico de  
seguridad y salud**

**AUTOR DEL PROYECTO: FERMÍN MANRIQUE LARRAZA**

**COLEGIADO Nº 25.294 DEL C.I.C.C.P**



## Índice del estudio de seguridad y salud

DOCUMENTO VI: Estudio básico de seguridad y salud	33
1. Objeto .....	35
2. Campo de aplicación .....	35
3. Normativa aplicable .....	35
3.1. Normas Oficiales.	35
3.2. Normas Particulares.	36
4. Desarrollo del estudio .....	36
4.1. Aspectos generales.	36
4.2. Identificación de riesgos.	37
4.3. Medidas de Prevención necesarias para evitar riesgos.	37
4.4. Protecciones.	37
4.5. Características generales de la obra.	38
4.5.1. Descripción de la obra y situación.	38
4.5.2. Suministro de energía eléctrica.	38
4.5.3. Suministro de agua potable.	38
4.5.4. Servicios higiénicos.	39
4.6. Previsiones e informaciones útiles para trabajos posteriores.	39
4.7. Medidas específicas relativas a trabajos que implican riesgos específicos para la Seguridad y Salud de los trabajadores.	39

## 1. Objeto

El objeto de este documento es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Asimismo, este Estudio Básico de Seguridad y Salud da cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

En base a este Estudio Básico de Seguridad y Salud, el Contratista elaborará su Plan de Seguridad y Salud, en el que tendrá en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

## 2. Campo de aplicación

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud es de aplicación en las obras de construcción de "Líneas Subterráneas", "Líneas Aéreas" y "Centros de Transformación" que se realizan dentro del proyecto.

## 3. Normativa aplicable

### 3.1. Normas Oficiales.

La relación de normativa que a continuación se presenta no pretende ser exhaustiva, se trata únicamente de recoger la normativa legal vigente en el momento de la edición de este documento, que sea de aplicación y del mayor interés para la realización de los trabajos objeto del contrato al que se adjunta este Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, aprobado por el Real Decreto de 12-11-82 y publicado en el BOE núm. 288 del 1-12-82 y las Instrucciones Técnicas Complementarias aprobadas por Orden de 6-7-84, y publicado en el BOE núm. 183 del 1-8-84 y su última modificación de Orden Ministerial de 10 de Julio 2000, publicada en el BOE nº 72 de 24 de julio de 2000 y la corrección de erratas publicadas en el BOE nº 250 del 18 de octubre de 2000.
- Ley 8/1980 de 20 de julio. Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 3275/1982 Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, y las Instrucciones Técnicas Complementarias.



- Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de junio. Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto 39/1995, de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de febrero, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de octubre. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo año 1971, capítulo VI.
- Cualquier otra disposición sobre la materia actualmente en vigor o que se promulgue durante la vigencia de este documento.

### **3.2. Normas Particulares.**

- Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos de AMYS.
- Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas AMYS.
- Normas y Manuales Técnicos de Empresa que puedan afectar a las actividades desarrolladas por el contratista, cuya relación se adjuntará a la petición de oferta.

## **4. Desarrollo del estudio**

### **4.1. Aspectos generales.**

El Contratista acreditará ante la Dirección Facultativa de la obra, la adecuada formación y adiestramiento de todo el personal de la obra en materia de Prevención y Primeros Auxilios. Así mismo, la Dirección Facultativa, comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados. La dirección y teléfonos de estos servicios deberá ser colocada de forma visible en lugares estratégicos de la obra.

Antes de comenzar la jornada, los mandos procederán a planificar los trabajos de acuerdo con el plan establecido, informando a todos los operarios claramente las maniobras a realizar, los posibles riesgos existentes y las medidas preventivas y de protección a tener en cuenta para eliminarlos o minimizarlos. Deben cerciorarse de que todos lo han entendido.

## 4.2. Identificación de riesgos.

En función de las obras a realizar y de las fases de trabajo de cada una de ellas, se indican en los Anexos los riesgos más comunes, sin que su relación sea exhaustiva.

En el Anexo 1 se contemplan los riesgos en las fases de pruebas y puesta en servicio de las nuevas instalaciones, como etapa común para toda obra nueva.

En el Anexo 2, 3 y 4 se identifican los riesgos específicos para la siguiente obra:

-Líneas subterráneas.

-Líneas aéreas.

-Centros de Transformación.

## 4.3. Medidas de Prevención necesarias para evitar riesgos.

En los Anexos se incluyen, junto con algunas medidas de protección, las acciones tendentes a evitar o disminuir los riesgos en los trabajos, además de las que con carácter general se recogen a continuación:

- Protecciones y medidas preventivas colectivas, según normativa vigente relativa a equipos y medios de seguridad colectiva
- Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento
- Prohibir la entrada a la obra a todo el personal ajeno
- Establecer zonas de paso y acceso a la obra
- Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la obra, así como puntos singulares en el interior de la misma
- Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria
- Controlar que la carga de los camiones no sobrepase los límites establecidos y reglamentarios
- Utilizar andamios y plataformas de trabajo adecuados.
- Evitar pasar o trabajar debajo de la vertical de otros trabajos

## 4.4. Protecciones.

⇒ Ropa de trabajo:

- Ropa de trabajo, adecuada a la tarea a realizar por los trabajadores del contratista

⇒ Equipos de protección. Se relacionan a continuación los equipos de protección individual y colectiva de uso más frecuente en los trabajos que desarrollan para Iberdrola. El Contratista deberá seleccionar aquellos que sean necesarios según el tipo de trabajo.

- Equipos de protección individual (EPI), de acuerdo con normas UNE EN:
  - Calzado de seguridad.
  - Casco de seguridad.
  - Guantes aislantes de la electricidad BT y AT.

- Guantes de protección mecánica.
  - Pantalla contra proyecciones.
  - Gafas de seguridad.
  - Cinturón de seguridad.
  - Discriminador de baja tensión.
  - Protecciones colectivas.
  - Señalización: cintas, banderolas, etc.
  - Cualquier tipo de protección colectiva que se pueda requerir en el trabajo a realizar.
- ⇒ Equipo de primeros auxilios:
- Botiquín con los medios necesarios para realizar curas de urgencia en caso de accidente. Ubicado en el vestuario u oficina, a cargo de una persona capacitada designada por la Empresa Contratista.
- ⇒ Equipo de protección contra incendios:
- ⇒ Extintores de polvo seco clase A, B, C.

#### **4.5. Características generales de la obra.**

En este punto se analizan con carácter general, independientemente del tipo de obra, las diferentes servidumbres o servicios que se deben tener perfectamente definidas y solucionadas antes del comienzo de las obras.

##### **4.5.1. Descripción de la obra y situación.**

Dirección de la obra: La instalación proyectada se encuentra ubicada en los Términos Municipales de Ribaforada y Buñuel en la Provincia de Navarra.

Tipo de obra: Líneas aéreas, Líneas subterráneas y Centros de Transformación.

Se deberán tener en cuenta las dificultades que pudieran existir en los accesos, estableciendo los medios de transporte y traslado más adecuados a la orografía del terreno.

##### **4.5.2. Suministro de energía eléctrica.**

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la empresa constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios.

##### **4.5.3. Suministro de agua potable.**

El suministro de agua potable será a través de las conducciones habituales de suministro en la región, zona, etc., en el caso de que esto no sea posible dispondrán de los medios necesarios (cisternas, etc.) que garantice su existencia regular desde el comienzo de la obra.

#### 4.5.4. Servicios higiénicos.

Dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si fuera posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado, en caso contrario, se dispondrá de medios que faciliten su evacuación o traslado a lugares específicos destinados para ello, de modo que no se agreda al medio ambiente.

#### 4.6. Previsiones e informaciones útiles para trabajos posteriores.

Entre otras se deberá disponer de:

- Instrucciones de operación normal y de emergencia.
- Señalización clara de mandos de operación y emergencia.
- Dispositivos de protección personal y colectiva para trabajos posteriores de mantenimiento.
- Equipos de rescate y auxilio para casos necesarios.

#### 4.7. Medidas específicas relativas a trabajos que implican riesgos específicos para la Seguridad y Salud de los trabajadores.

En el Anexo 1 se recogen las medidas específicas para las etapas de pruebas y puesta en servicio de la instalación, en las que el riesgo eléctrico puede estar presente.

##### ANEXO 1. PRUEBA Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Pruebas y puesta en servicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes</li> <li>• Heridas</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. Arco eléctrico en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento equipos y utilización de EPI's.</li> <li>• Utilización de EPI's.</li> <li>• Adecuación de las cargas.</li> <li>• Control de maniobras. Vigilancia continuada. Utilización de EPI's.</li> <li>• Utilización de EPI's.</li> </ul> <p>Coordinar con la Empresa. Suministradora definiendo. las maniobras eléctricas.</p> <p>Aplicar las 5 Reglas de Oro.</p> <p>Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión.</p> <p>Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos.</p>

**ANEXO 2. LÍNEAS SUBTERRÁNEAS**

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos.

<b>Actividad</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Acción preventiva y protecciones</b>
1.Acopio, carga y descarga	Golpes Heridas Caídas de objetos Atrapamientos	Mantenimiento equipos Utilización de EPI's Adecuación de las cargas Control de maniobras Vigilancia continuada Utilización de EPI's
2.Excavación, hormigonado y obras auxiliares	Caídas al mismo nivel Caídas a diferente nivel  Exposición al gas natural Caídas de objetos Desprendimientos Golpes y heridas Oculares, cuerpos extraños Riesgos a terceros  Sobreesfuerzos  Atrapamientos  Contacto Eléctrico	Orden y limpieza Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente Identificación de canalizaciones Coordinación con empresa gas Utilización de EPI's Entibamiento Utilización de EPI's Utilización de EPI's Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones Utilizar fajas de protección lumbar Control de maniobras y vigilancia continuada Vigilancia continuada de la zona donde se está excavando
4. Tendido, empalme y terminales de conductores	Vuelco de maquinaria  Caídas desde altura  Golpes y heridas Atrapamientos  Caídas de objetos Sobreesfuerzos  Riesgos a terceros  Quemaduras	Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción. Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente Utilización de EPI's Control de maniobras y vigilancia continuada Utilización de EPI's Utilizar fajas de protección lumbar Vigilancia continuada y señalización de riesgos Utilización de EPI's
5. Engrapado de soportes en galerías	Caídas desde altura  Golpes y heridas Atrapamientos  Caídas de objetos Sobreesfuerzos	Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente Utilización de EPI's Control de maniobras y vigilancia continuada Utilización de EPI's Utilizar fajas de protección lumbar
6. Pruebas y puesta en servicio	Ver Anexo 1	Ver Anexo 1

**ANEXO 3. LÍNEAS AÉREAS**

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

<b>Actividad</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Acción preventiva y protecciones</b>
1.Acopio, carga y descarga	Golpes Heridas Caídas de objetos Atrapamientos	Mantenimiento equipos Utilización de EPI's Adecuación de las cargas Control de maniobras Vigilancia continuada. Utilización de EPI's
2.Excavación, hormigonado e izado apoyos	Caídas al mismo nivel Caídas a diferente nivel  Caídas de objetos Desprendimientos Golpes y heridas Oculares, cuerpos extraños Riesgos a terceros  Sobreesfuerzos  Atrapamientos	Orden y limpieza Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa Utilización de EPI's Entibamiento Utilización de EPI's Utilización de EPI's  Vallado de seguridad Protección huecos Utilizar fajas de protección lumbar Control de maniobras y vigilancia continuada
3. Montaje de armados	Caídas desde altura  Desprendimiento de carga Rotura de elementos de tracción Golpes y heridas Atrapamientos  Caídas de objetos	Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente Revisión de elementos de elevación y transporte Dispositivos de control de cargas y esfuerzos soportados Utilización de EPI's Control de maniobras y vigilancia continuada Utilización de EPI's
4. Cruzamientos	Caídas desde altura  Golpes y heridas Atrapamientos  Caídas de objetos Sobreesfuerzos  Eléctrico  Riesgos a terceros	Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente Utilización de EPI's Control de maniobras y vigilancia continuada Utilización de EPI's Utilizar fajas de protección lumbar Colocación de pórticos y protecciones aislante. Coordinar con la Empresa Suministradora. Vigilancia continuada y señalización de riesgos

5. Tendido de conductores. (Desmontaje de conductores)	Vuelco de maquinaria  Caídas desde altura  Riesgo eléctrico  Golpes y heridas Atrapamientos  Caídas de objetos Sobreesfuerzos  Riesgos a terceros	Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción. Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente Puesta a tierra de los conductores y señalización de ella Utilización de EPI's Control de maniobras y vigilancia continuada Utilización de EPI's Utilizar fajas de protección lumbar Vigilancia continuada y señalización de riesgos
6. Tensado y engrapado	Caídas desde altura  Golpes y heridas Atrapamientos  Caídas de objetos Sobreesfuerzos  Riesgos a terceros	Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente Utilización de EPI's Control de maniobras y vigilancia continuada Utilización de EPI's Utilizar fajas de protección lumbar Vigilancia continuada y señalización de riesgos (Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos)
7. Pruebas y puesta en servicio	Ver Anexo 1	Ver Anexo 1

#### ANEXO 4. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

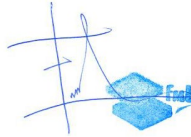
##### a) Centros de Transformación Lonja/Subterráneos y otros usos.

Riesgo y medios de protección para evitarlos o minimizarlos.

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio, carga y descarga de material nuevo y equipos y de material recuperado/chatarras	Golpes Heridas Caídas de objetos Atrapamientos  Desprendimiento de cargas	Mantenimiento equipos Utilización de EPI's Adecuación de las cargas Control de maniobras Vigilancia continuada Utilización de EPI's Revisión de elementos de elevación y transporte
2. Excavación , hormigonado y obras auxiliares	Caídas al mismo nivel  Caídas a diferente nivel Caídas de objetos Desprendimientos	Orden y limpieza Prever elementos de evacuación y rescate Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente Utilización de EPI's Entibamiento Utilización de EPI's

	<p>Golpes y heridas Oculares, cuerpos extraños Riesgos a terceros Sobreesfuerzos Atrapamientos</p>	<p>Utilización de EPI's Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones Utilizar fajas de protección lumbar Control de maniobras y vigilancia continuada</p>
3. Montaje	<p>Caídas desde altura Golpes y heridas Atrapamientos Caídas de objetos</p>	<p>Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente Utilización de EPI's Control de maniobras y vigilancia continuada Utilización de EPI's</p>
4. Pruebas y puesta en servicio	Ver Anexo 1	Ver Anexo 1

Pamplona, Diciembre de 2021  
El Ingeniero de Caminos



Fdo: Fermín Manrique Larraza  
Colegiado Nº: 25.294 Ddel C.I.C.C.P