

edp renewables

enel
Green Power

enerfín
renovables II

green
capital
power

SOLAR
PACK

verde XII
GENERADORA ELÉCTRICA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P25GMM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALINO COLLAS, CARLOS

SEPARATA
AYUNTAMIENTO DE TUDELA

PROYECTO DE EJECUCIÓN:
LÍNEA AÉREO-SUBTERRÁNEA DE
ALTA TENSIÓN 220 kV S.C.
SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TUDELA.
(COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)

12021
ABRIL

BBA₁

ÍNDICE DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO IMEMORIA
DOCUMENTO II..... PLANOS
DOCUMENTO III.....PRESUPUESTO
DOCUMENTO IV PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXVL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

edp renewables

enel
Green Power

enerfín
renovables II

green
capital
power

SOLAR
PACK

verde XII
GENERADORA ELÉCTRICA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN:

LÍNEA AÉREO-SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.C.

SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TUDELA. (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)

DOCUMENTO I MEMORIA

ÍNDICE

CAPITULO I: GENERALIDADES.....	1
1. PETICIONARIO	1
2. OBJETO DE LA SEPARATA	2
3. PRESCRIPCIONES OFICIALES	2
4. ALCANCE DEL PROYECTO	4
5. PLAZO DE EJECUCIÓN	4
6. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.....	5
CAPITULO II: LÍNEA AÉREO- SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN.....	10
1. DESCRIPCIÓN GENERAL	10
2. TRAZADO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA.....	12
2.1.- TRAZADO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA	12
2.2.- RELACIÓN DE AYUNTAMIENTOS AFECTADOS POR LA LÍNEA SUBTERRÁNEA	12
2.3.- TRAZADO DE LA LÍNEA AÉREA	13
2.4.- ACCESO A LOS APOYOS LÍNEA AÉREA.....	13
2.5.- RELACIÓN DE AYUNTAMIENTOS AFECTADOS LÍNEA AÉREA.....	15
3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN AEREA	15
3.1.- APOYOS Y ARMADOS.....	15
3.2.- CONDUCTOR DE FASE	17
3.3.- CABLE TIERRA-COMUNICACIONES.....	18
3.4.- CADENAS DE AISLAMIENTO	18
3.5.- HERRAJES Y ACCESORIOS.....	19
3.6.- EMPALMES Y CONEXIONES	20
3.7.- CIMENTACIONES	22
3.8.- PUESTA A TIERRA	22
3.9.- CLASIFICACIÓN DE LOS APOYOS	23
3.9.1.- DISEÑO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.....	24
3.9.2.- VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	26
3.10.- SEÑALIZACIÓN	28
3.11.- PROTECCIONES	28



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

4.	CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA	29
4.1.-	PUESTA A TIERRA DE LAS PANTALLAS	29
4.2.-	CONDUCTOR DE FASE	31
4.3.-	CONDUCTOR DE COMUNICACIÓN	32
4.4.-	AISLAMIENTO.....	33
4.5.-	PANTALLA	33
4.6.-	CUBIERTA	33
4.1.-	EMPALMES	34
4.2.-	TÉRMINALES	34
4.3.-	AUTOVALVULAS-PARARRAYOS	35
4.3.1.-	Conductor de continuidad de tierra	36
4.3.2.-	Cable de conexiones entre pantallas y cajas de conexiones	36
4.4.-	OBRA CIVL.....	38
4.4.1.-	ZANJAS	38
4.4.2.-	PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA.....	39
4.4.3.-	CÁMARAS DE EMPALME.....	40
4.4.4.-	ARQUETAS DE AYUDA AL ATENDIDO	41
4.4.5.-	ARQUETAS DE TELECOMUNICACIONES	41
4.4.6.-	HITOS DE SEÑALIZACIÓN.....	42
4.4.7.-	TUBOS DE POLIETILENO	42
4.5.-	PROTECCIONES	43
5.	MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	43
	CAPITULO III: CENTRO DE MEDIDA 220 KV	44
1.	EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES	44
2.	DESCRIPCIÓN GENERAL	44
3.	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PARA SERVICIOS AUXILIARES.....	45
3.1.-	CASETA DEL TRANSFORMADOR	46
4.	ACTUACIONES OBRA CIVIL	47
4.1.-	ACCESO AL CENTRO DE MEDIDA.....	47



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=P2525GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

4.2.- ACONDICIONAMIENTO DE LA PARCELA.....	47
4.3.- CIMENTACIONES DE APARAMENTA.	48
4.4.- CANALIZACIONES DE PARQUE.....	48
4.5.- TERMINACIÓN SUPERFICIAL.	49
4.6.- CERRAMIENTO PERIMETRAL.	49
4.7.- PUERTAS DE ACCESO.....	49
4.8.- DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES.	50
5. EDIFICIO	50
6. NORMATIVA Y SISTEMAS DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS	52
6.1.- PARQUE INTEMPERIE.....	52
6.2.- INSTALACIÓN INTERIOR.....	52
7. MEDIDAS CORRECTORAS	53
CAPITULO IV: CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS.....	54
1. RESULTADOS	54
CAPITULO V: ADECUACIÓN DE LAS INSTALACIONES A LAS DISPOSICIONES RELATIVAS A LA SEGURIDAD Y A LA SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS OPERADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.....	55
CAPITULO VI: CONCLUSIONES	60



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P2525GM4LPCDUXXVL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

CAPITULO I: GENERALIDADES

1. PETICIONARIO

El presente proyecto de instalaciones eléctricas se realizará a petición de las siguientes sociedades:

Promotor	Instalación de Generación
ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L.U (EGPE) (B-61234613) C/ Ribera del Loira nº 60, Madrid CP 28042	P.E. EL LABRADOR
GREEN CAPITAL POWER, S.L. (B-85945475) C/ Marqués de Villamagna, 3. Planta 5. Madrid, CP: 28001	P.E. DIANA
	P.E. VIENTOS DEL SUR
EDP RENOVABLES ESPAÑA, S.L.U. (B- 91115196) C/ Doctor Casal, 3-5. Oviedo, Asturias, CP: 33001	F.V. TUDELA I
	F.V. TUDELA II
ELECNOR/ENERFIN: ENERFÍN RENOVABLES II, S.L. (B-01755453) Pº de la Castellana 141 Edificio Cuzco IV, pl 16, Madrid CP: 28046	P.E. ALTO DEL FRAILE
ABEY ENERGY: GENERADORA ELÉCTRICA GREEN II, S.L. (B-56104961) Avda. del Brillante, 32, Córdoba, CP: 14012	F.V. TUDELA 1
ABEY ENERGY: GENERADORA ELÉCTRICA VERDE XII, S.L. (B-56105323) Avda. del Brillante, 32, Córdoba, CP: 14012	F.V. TUDELA 2
SPK ANSAR, S.L.U (B-95947552) Avda. de Algorta nº 16, piso 3, Guecho, Vizcaya CP: 48992	F.V. AMANECER SOLAR
SPK ÁGUILA, S.L.U (B-95947388) Avda. de Algorta nº 16, piso 3, Guecho, Vizcaya CP: 48992	F.V. ATARDECER SOLAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cotitariagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P2525GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

Este proyecto se aborda en el Acuerdo entre los promotores mencionados para el desarrollo de infraestructuras comunes en el que se acuerdan las bases para realizar la tramitación administrativa de las infraestructuras comunes de evacuación, necesarias para la conexión y funcionamiento de los Proyectos Renovables correspondientes.

2. OBJETO DE LA SEPARATA

Con el presente documento se pretende presentar la información necesaria relativa a las características de la instalación, teniendo presentes criterios de seguridad, calidad de servicio, técnicos, estéticos, medio ambientales, económicos y de explotación de las instalaciones con el fin de informar al Ayuntamiento de Tudela.

3. PRESCRIPCIONES OFICIALES

En la confección del presente proyecto, así como en la futura construcción de las instalaciones, se han tenido presente todas y cada una de las especificaciones contenidas en:

- Anteproyecto de Ley Foral de Cambio Climático y Transición Energética 10 de junio de 2020
- Real Decreto 223/2008, de 15 de Febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctrica de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC - LAT 01 A 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC - RAT 01 A 23.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre, por que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la edificación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=P25GMLPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión (BOE 18.09.02)
- Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. (BOE 18.09.02)
- Normalización Nacional (Normas UNE) y CEI aplicables.
- Recomendaciones UNESA aplicables.
- Ley del Sector Eléctrico 24/2013 de 26 de Diciembre, del Sector Eléctrico.
- Normas Tecnológicas de Edificación (serie NTE).
- Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.
- Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto Legislativo 849/1986, de 11 de abril.
- Texto Refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de Julio
- Disposiciones municipales que afecten a este tipo de instalaciones.
- Normativa particular de la Comunidad Foral de Navarra.

En el caso de discrepancias entre las diversas normas, se seguirá siempre el sistema más restrictivo.

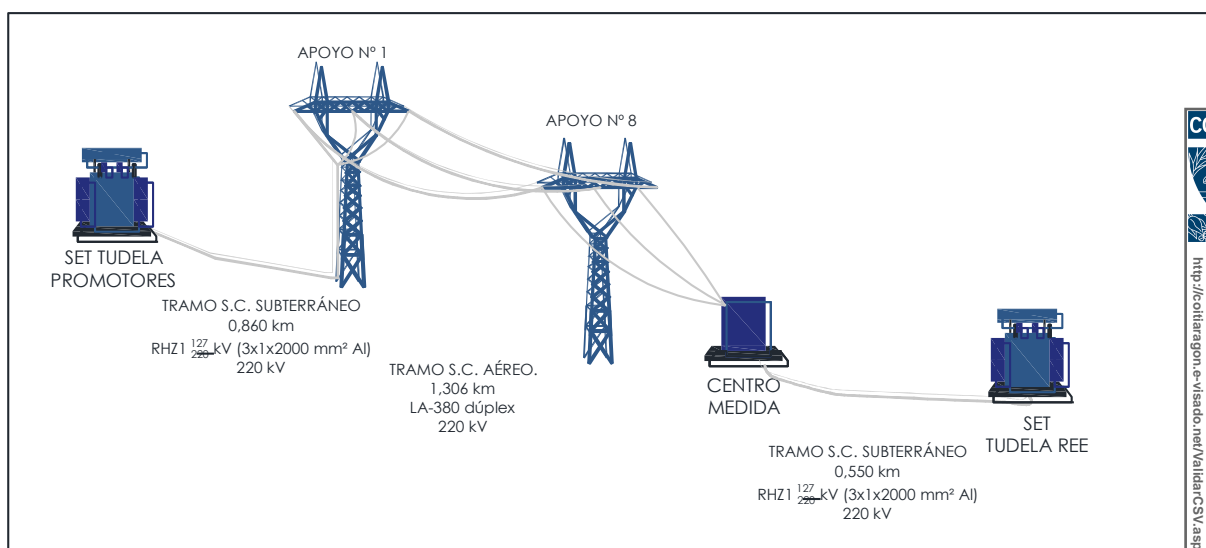


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitiaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?CSV=P525GM4LPCDUXXVL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

4. ALCANCE DEL PROYECTO



El presente Proyecto de Ejecución describe, justifica y valora el trazado y elementos constitutivos de la línea aéreo-subterránea de alta tensión 220 kV S.C. SET Promotores Tudela – SET Tudela REE y de un Centro de Medida (C.M.) según la normativa vigente, y servirá para la obtención de las preceptivas autorizaciones administrativas, así como documento técnico de referencia para la ejecución de las obras.

Además, el proyecto de ejecución, incluirá sus correspondientes separatas, relación de Bienes y Derechos Afectados (RBD) y levantamiento topográfico de la traza.

5. PLAZO DE EJECUCIÓN

Se estima un plazo de ejecución de 3 meses, una vez conseguidos los permisos particulares y oficiales de paso de la línea aérea, así como la autorización administrativa para su construcción.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA242328
<http://cofitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P525GM4LPCDUXXKL>

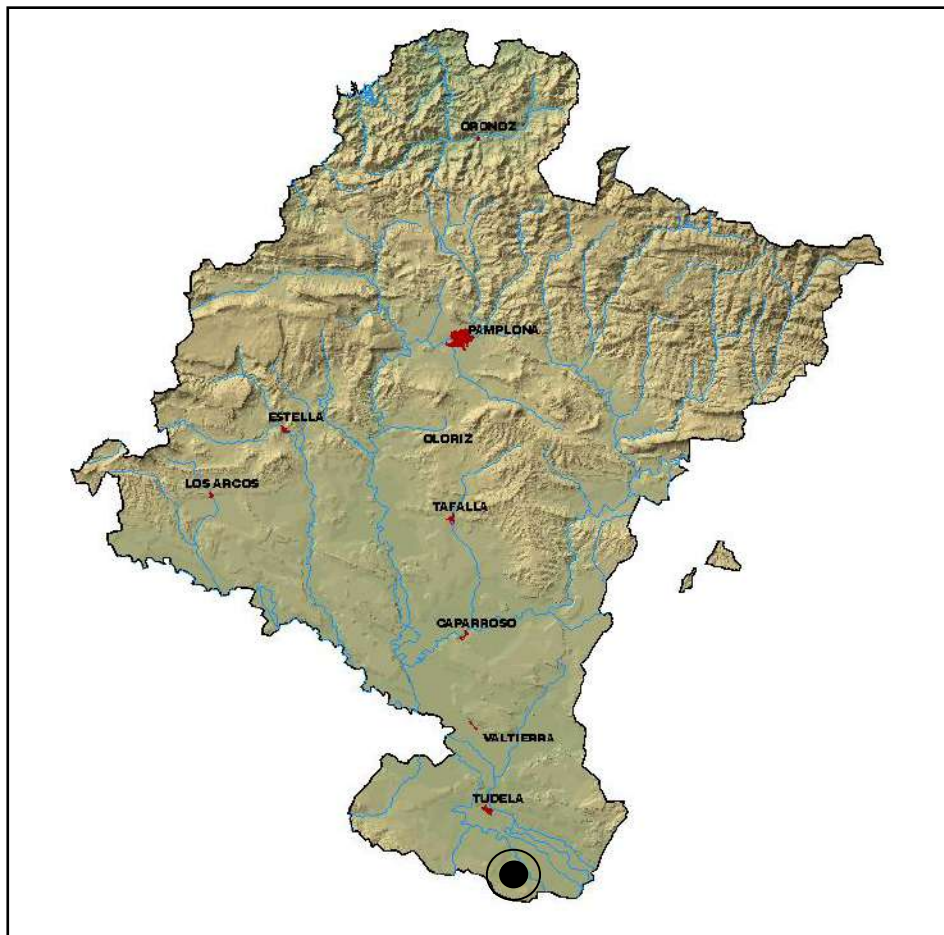
4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

6. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La Línea eléctrica discurrirá por el término municipal de Tudela en la Comunidad Foral de Navarra, y discurrirán por los parajes que a continuación se citan:

TÉRMINO MUNICIPAL	Parajes
TUDELA	Estupiñana, Cabezo de Malla, Cajanes alto, Cajanes bajo, Fijo Cuartero, Santa Quiteria y Rabosales



En la siguiente tabla se indican las coordenadas geográficas UTM, Datum ETRS89, referidas al HUSO 30, de los apoyos de la línea eléctrica proyectada.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P525GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

L.A.S.A.T 220 kV SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE		
TRAMO Nº1 SUBTERRÁNEO		
Nº VÉRTICE	COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 H30)	
	COORDENADA X	COORDENADA Y
V - 1= PORTICO SET "TUDELA PROMOTORES"	613.903	4.654.847
V-2	613.887	4.654.856
V-3	613.877	4.654.860
V-4	613.870	4.654.866
V-5	613.870	4.654.869
V-6	613.881	4.654.913
V-7	613.879	4.654.925
V-8	613.896	4.654.963
V-9	613.895	4.654.968
V-10	613.838	4.654.976
V-11	613.808	4.654.989
V-12	613.775	4.655.011
V-13	613.762	4.655.028
V-14	613.733	4.655.078
V-15	613.716	4.655.104
V-16	613.691	4.655.143
V-17	613.624	4.655.250
V-18	613.626	4.655.262
V-19	613.637	4.655.277
V-20	613.635	4.655.299
V-21	613.518	4.655.342
V-22	613.507	4.655.345
V-23	613.498	4.655.347



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.es/visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=P2525GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

Nº VÉRTICE	COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 H30)	
	COORDENADA X	COORDENADA X
V-24	613.485	4.655.349
V-25	613.476	4.655.350
V-26	613.470	4.655.350
V-27	613.451	4.655.343
V-28	613.439	4.655.336
V-29	613.434	4.655.338
V-30	613.430	4.655.346
V-31	613.433	4.655.352
V32= APOYO Nº1	613.433	4.655.365

L.A.S.A.T 220 kV SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE			
TRAMO Nº2 AÉREO			
Nº APOYO	ANGULO (g)	COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 H30)	
		COORDENADA X	COORDENADA Y
1	-	613.433	4.655.365
2	223,11	613.552	4.655.571
3	187,07	613.724	4.655.711
4	-	613.878	4.655.900
5	168,32	613.957	4.655.997
6	249,35	613.976	4.656.094
7	-	614.160	4.656.223
8	150,30	614.259	4.656.291
PÓRTICO 1 CENTRO DE MEDIDA	-	614.263	4.656.312
PÓRTICO 2 CENTRO DE MEDIDA	-	614.265	4.656.324



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitiaragon.es/visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

L.A.S.A.T 220 KV SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE		
TRAMO Nº3 SUBTERRÁNEO		
Nº VÉRTICE	COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 H30)	
	COORDENADA X	COORDENADA Y
V-33= PÓRTICO 2	614.265	4.656.324
V-34	614.268	4.656.334
V-35	614.272	4.656.334
V-36	614.283	4.656.332
V-37	614.293	4.656.323
V-38	614.292	4.656.304
V-39	614.291	4.656.297
V-40	614.291	4.656.276
V-41	614.294	4.656.257
V-42	614.316	4.656.208
V-43	614.324	4.656.201
V-44	614.343	4.656.190
V-45	614.350	4.656.187
V-46	614.360	4.656.188
V-47	614.377	4.656.205
V-48	614.407	4.656.230
V-49	614.420	4.656.241
V-50	614.429	4.656.247
V-51	614.451	4.656.258
V-52	614.459	4.656.269
V-53	614.463	4.656.286
V-54	614.466	4.656.294



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.es/visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=P2525GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

Nº VÉRTICE	COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 H30)	
	COORDENADA X	COORDENADA Y
V-55	614.514	4.656.382
V-56	614.538	4.656.391
V-57	614.560	4.656.379
V-58	614.562	4.656.373
V-59	614.553	4.656.355
V-59 = PORTICO SET "TUDELA REE"	614.553	4.656.355



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.e-visorio.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P525GM4LPCDUXXVL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

CAPITULO II: LÍNEA AÉREO- SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Basándose en criterios económicos, técnicos, estéticos y explotación de la red, para la construcción de la nueva línea se ha elegido el trazado que viene reflejado en los planos adjuntos.

La línea aérea de alta tensión 220 kV, objeto del presente documento, se realizará en simple circuito, con conductor de fase LA-380 dúplex y doble conductor de protección y comunicaciones OPGW.

La línea subterránea de alta tensión 220 kV, objeto del presente documento, se realizará en simple circuito, con conductor de potencia RHE-RA+2OL 127/220 kV 1x2000M AL+T375AL y doble conductor comunicaciones PKP.

Los apoyos a utilizar serán del tipo Metálicos de Celosía, de la serie Cóndor Delta (IMEDEXSA), de alturas totales comprendidas entre 18,30 y 45,30 metros.

Los aisladores utilizados son de vidrio templado tipo 120BS/146 (CEI305).

La línea tiene su origen en los pórticos de la SET Tudela Promotores y final en los pórticos de SET Tudela REE con una longitud total de 2,716 km, de los cuales 1.410 m se ejecutan con línea subterránea y 1.306 m en aéreo.

Desde el pódico de SET Tudela Promotores, se tenderá una línea subterránea de 860 m hasta el apoyo nº1 de conversión subterráneo-aérea. Desde este apoyo se realizará un tramo aéreo de longitud 1.306 m hasta el pódico del Centro de medida, en proyecto. Desde el Centro de medida se accede a la SET Tudela de REE mediante trazado subterráneo de 550 m.

Las características principales de la línea, serán las siguientes:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P525GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

Términos Municipales	Tudela
Tensión Nominal	220 kV
Tensión más Elevada	245 kV
Frecuencia	50 Hz
Tipo de línea	Aéreo-Subterránea
Longitud	Total: 2,716 km Tramo N°1 Subterráneo: 0,860 km Tramo N°2 aéreo: 1,306 km Tramo N°3 Subterráneo: 0,550 km
N° de circuitos	Uno
N° de conductores por fase	Subterráneo Dos (Dúplex) aéreo: Dos (Dúplex)
Potencia máxima de transporte	Subterráneo: 417, 9 MW cos φ 0,95 aéreo: 520,54 MW cos φ 0,95
Tipo y sección conductores	Subterráneo: 3x1x2000mm ² Al+ T375 Al) aéreo: Al-Ac LA-380 de 381 mm ²
N° conductor de tierra/comunicaciones	Tramo aéreo: Dos Tramo subterráneo: Dos
Tipo conductores de tierra/comunicaciones	Aéreo: OPGW 48 (fibra óptica) Subterráneo: PKP (fibra óptica)
N° de Apoyos	8
Velocidad de Viento (diseño)	140 km/h
Zona de cálculo	Zona A
Tipo de apoyos	Metálicos de celosía
Tipo de cimentaciones	Fraccionada cuatro macizos
Puesta a tierra de apoyos	Electrodo difusión/anillo difusor
Disposición de conductores	Capa
Aisladores	U120BS/146 (CEI 305)
Comienzo línea	SET TUDELA PROMOTORES
Final línea	SET TUDELA REE



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P525GMALPCDUXXVL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

2. TRAZADO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA

2.1.- TRAZADO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

La Línea subterránea a ejecutar discurre por el término municipal de Tudela (Navarra).

El trazado en proyecto viene reflejado en los planos adjuntos.

TRAMO Nº1: El tendido de la línea subterránea 220kV, discurrirá entre el pódico de la SET Tudela Promotores y el apoyo Nº 1 de conversión subterráneo-aérea, con una longitud de 860 m.

TRAMO Nº3: El tendido de la línea subterránea 220kV, discurrirá entre el pódico del Centro de medida y la subestación existente Tudela REE, con una longitud de 550 m.

En todas las conversiones se instalarán autoválvulas-pararrayos y terminales de exterior.

2.2.- RELACIÓN DE AYUNTAMIENTOS AFECTADOS POR LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

Los Ayuntamientos afectados por el trazado, se reflejan en la siguiente tabla:

TRAMO Nº1

ENTRE VERTICES	LONGITUD (m)	TÉRMINO MUNICIPAL
V01 – V32	858	Tudela

TRAMO Nº3

ENTRE VERTICES	LONGITUD (m)	TÉRMINO MUNICIPAL
V33 – V59	546	Tudela



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P525GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

2.3.- TRAZADO DE LA LÍNEA AÉREA

Atendiendo al criterio de procurar una menor afección medioambiental, así como criterios de índole técnica, económica, estéticos y de explotación de la red, para la construcción de la nueva línea se ha elegido el trazado que viene reflejado en los planos adjuntos.

La Línea aérea de alta tensión 220 kV, tendrá una longitud total 1,62 km y se compone de un único tramo.

Tramo 2: Desde el apoyo nº1 de conversión A/S hasta el pórtico del Centro de Medida en simple circuito simple (LA-380 dúplex). El origen del tramo de la Línea Aérea S/C será el apoyo N°1 de conversión A/S, desde donde y a través de 5 alineaciones y 8 apoyos, se llegará con una longitud de 1.272 m hasta el apoyo nº8, desde el cuál y mediante un vano destensado de 34 m se accederá al pórtico del Centro de medida, en proyecto.

Se instalará en toda la línea doble conductor de protección y comunicaciones.

ALINEACIÓN	APOYOS	ANGULO (g)	LONGITUD (m)	T.M.
1	1-2	-	237,34	Tudela
2	2-3	223,10	221,55	Tudela
3	3-5	187,07	369,92	Tudela
4	5-6	168,31	97,93	Tudela
5	6-8	249,35	345,74	Tudela
6	8-Pórt.1	150,30	21,02	Tudela
7	Pórt.1-Pórt.2	-	12,92	Tudela

2.4.- ACCESO A LOS APOYOS LÍNEA AÉREA

En la realización de los trabajos se evitará especialmente las afecciones a la vegetación natural, por ello la necesidad de crear accesos hasta cada uno de los apoyos de la línea para ejecutar los trabajos necesarios como excavaciones, hormigonado, transporte e izado de los apoyos.

Se aprovechará al máximo la red de caminos existentes con el objeto de reducir el impacto sobre el suelo y minimizar la afección a la cubierta vegetal. El tránsito de vehículos a los emplazamientos de los apoyos de la línea, se efectuará prioritariamente de manera directa mediante la apertura de rodadas con vehículos todo terreno, sin remoción de la cubierta de vegetación natural. Cuando resulte imprescindible la apertura de nuevos accesos a los apoyos o la apertura de la zona de protección bajo la línea, deberá estar presente el responsable de medio ambiente para dar las indicaciones pertinentes al objeto de que las afecciones ambientales se minimicen y se ciñan a lo estrictamente necesario.

En este sentido las instalaciones temporales, depósitos y acopios de materiales se realizarán, preferentemente junto a los accesos, en zonas desprovistas de vegetación natural. No se realizarán acopios temporales sobre terrenos con vegetación natural o fuera de la zona de afección de las obras. En todo caso deberán ser previamente autorizados por el Director de Obra.

Se señalarán adecuadamente los accesos a los apoyos, en cuyo trazado se minimizarán las afecciones sobre la vegetación natural evitando los daños a las especies arbustivas de mediano porte y arbóreas, si existieran en el entorno de los apoyos. Se prohibirá expresamente la circulación de vehículos fuera de los accesos señalizados.

DESCRIPCIÓN DE ACCESOS

El trazado de los nuevos accesos a ejecutar para el montaje y mantenimiento de los apoyos de la línea en proyecto, se han diseñado preferentemente, aprovechando las servidumbres establecidas reglamentarias por la línea y por caminos existentes.

Los diferentes tipos de terreno en los que se ubicarán los apoyos, se indican en el apartado 5, "Relación de bienes y derechos afectados".

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA212328 http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXKL
4/5 2021
Habilitación Coleg: 4851 Profesional VALINO COLAS, CARLOS

MÉTODO DE EJECUCIÓN PARA ACCESO A APOYOS

Una vez que el Departamento de Medio Ambiente de la Comunidad Foral de Navarra haya estudiado el trazado de los accesos, y teniendo en cuenta las observaciones emitidas en los informes relativos al proyecto, se procederá a establecer el protocolo de actuación correspondiente, pudiendo ser dos tipos de protocolos:

Los accesos a los apoyos se realizarán mediante Retroexcavadora Mixta y/o Bulldozer, dependiendo del tipo de terreno en el que nos encontremos. De modo que para terrenos de fácil acceso y poco abruptos se aconsejará el uso del Bulldozer, y para terrenos rocosos y compactos, la Retroexcavadora Mixta, será la máquina idónea.

En la zona de ubicación de los apoyos se llevará a cabo la explanación de la superficie de ocupación temporal para el montaje y fácil maniobra de la maquinaria. Tras el acceso y finalización de los trabajos se procederá a la restitución de los terrenos utilizados a su estado original.

2.5.- RELACIÓN DE AYUNTAMIENTOS AFECTADOS LÍNEA AÉREA

ENTRE APOYOS	AYUNTAMIENTO
AP N°1- N°8	Tudela
AP N°8-Portico C.M.	Tudela

3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN AEREA

3.1.- APOYOS Y ARMADOS

Los apoyos a utilizar en la construcción de la Línea Aérea serán del tipo metálicos de celosía, de la serie CONDOR DELTA (IMEDEXSA). o similar, de alturas totales comprendidas entre 18,3 y 45,30 metros.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitiaragon.es/visado/req/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXVL>

4/5
2021

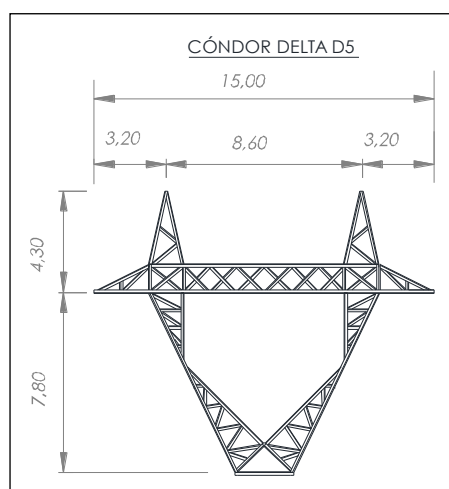
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

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

Los apoyos Cóndor delta, son torres de fuste tronco-piramidal de sección cuadrada y armado en configuración delta, construidas con perfiles angulares galvanizados, unidos mediante tornillería.

El armado presenta una viga que soporta el conductor central, dos crucetas y dos cúpulas. El fuste tronco piramidal se ancla al terreno con cimentación independiente en cada pata.

Los apoyos cóndor delta dispondrán de dos cúpulas para instalar dos cables de guarda con fibra óptica, por encima de los circuitos de energía, con la doble misión de protección contra la acción del rayo y comunicación.



Antes de efectuar la construcción de la línea, Imedexsa como fabricante de los apoyos deberá realizar una revisión exhaustiva de todos los apoyos con el fin de comprobar su validez acorde a los requisitos de la línea.

La relación del tipo de apoyos de la línea aérea Alta Tensión, en proyecto, será la siguiente:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

Nº APOYO	TIPO APOYO/ ARMADO	ALTURA TOTAL (m)	CIMENTACIÓN
1	COD-33000-17 D5	21,3	Fraccionada
2	COD-18000-20 D5	24,3	Fraccionada
3	COD-18000-17 D5	21,3	Fraccionada
4	COD-5000-41-ESP. D5	45,3	Fraccionada
5	COD-27000-41-ESP. D5	45,3	Fraccionada
6	COD-33000-17 D5	21,3	Fraccionada
7	COD-12000-14 D5	18,3	Fraccionada
8	COD-33000-14 D5	18,3	Fraccionada

3.2.- CONDUCTOR DE FASE

El conductor de fase a utilizar en la construcción de la línea será del tipo Aluminio-Acero LA-380 de las siguientes características:

LA-380 (GULL):



Denominación.....	LA-380
Composición.....	(57+ 7)
Sección total.....	381 mm ²
Diámetro total.....	25,38 mm
Peso del cable.....	1,251 daN/m
Módulo de elasticidad.....	6.865 daN/mm ²
Coefficiente de dilatación lineal.....	19,3 · 10 ⁻⁶ °C ⁻¹
Carga de rotura.....	10.650 daN
Resistencia eléctrica a 20°C.....	0,086 Ω/Km



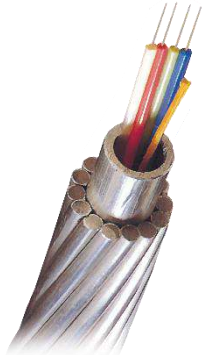
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://colitiaraon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

3.3.- CABLE TIERRA-COMUNICACIONES


El doble conductor de tierra a utilizar en la construcción de la línea será del tipo compuesto OPGW, de las siguientes características:



Denominación.....	OPGW-48
Soporte central.....	Dieléctrico
Protección de fibras	2 Tubos holgados de PBT
Fibras ópticas	24 fibras por tubo
Sección total.....	119 mm ²
Diámetro total.....	15,3 mm
Peso del cable.....	0,68 daN/m
Módulo de elasticidad	12.000 Kg/mm ²
Coefficiente de dilatación lineal.....	14,1 x 10E ⁻⁶ °C
Carga de rotura	10.000 Kg

3.4.- CADENAS DE AISLAMIENTO

Las cadenas de aislamiento estarán formadas por 16 aisladores de vidrio templado del tipo U 120 BS (CEI-305), de las siguientes características:



Tipo	U 120 BS
Material	Vidrio templado
Paso	146 mm
Dimensión acoplamiento	16
Línea de fuga por unidad.....	3315 mm
Carga de rotura mínima	120 kN
Tensión a frecuencia industrial	
de 1 min. en seco	725 kV
de 1 min. bajo lluvia	525 kV >460 Kv
Tensión al impulso de choque en seco	1.165 kV >1.050 kV



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

3.5.- HERRAJES Y ACCESORIOS



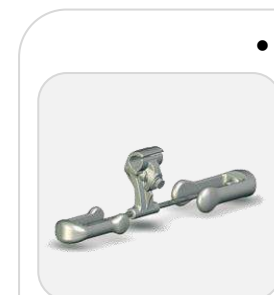
- **Herrajes:** (Grillete normal, Horquilla Bola, Horquilla revirada, Rotula Horquilla, Anilla Bola, Yugo triangular, yugo separador) de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo con la Norma UNE 21158.



- **Grapas de amarre** del tipo compresión compuestas por un manguito que se comprime contra el cable, y están de acuerdo con la Norma UNE 21159.



- **Grapas de suspensión** del tipo armada, compuestas por un manguito de neopreno en contacto con el cable y varillas preformadas que suavizan el ángulo de salida del cable.



- **Antivibradores:** Para evitar los daños ocasionados en los conductores debido a las vibraciones de pequeña amplitud, cuando sea necesario se instalarán amortiguadores en los cables de fase, uno por conductor y vano hasta 500 m y dos por conductor y vano en los mayores de 500 m. Para los cables de comunicaciones y tierra convencional se instalarán dos por vano.



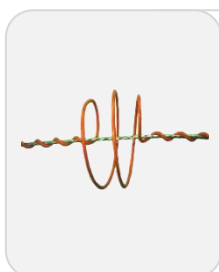
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.es/Visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS



- **Contrapesos:** En el caso de que, por desniveles en los vanos, se produzcan importantes pérdidas de peso del gravivano, se colocarán los contrapesos necesarios para compensar y limitar los desvíos de cadena correspondiente. En nuestro caso no serán necesarios.



- **Salvapájaros:** Se instalarán en aquellas zonas que así lo considere necesario el órgano competente de la comunidad autónoma, colocados en el cable de tierra (OPGW) cada 10 metros.

3.6.- EMPALMES Y CONEXIONES

CABLES DE FASE

En la presente línea aérea se evitará la realización de empalmes al ser una línea de nueva construcción. Las longitudes de cable de las bobinas se solicitarán a la hora de realizar el montaje de acuerdo a la longitud de los cantones.

Los empalmes asegurarán la continuidad eléctrica y mecánica en los conductores, debiendo soportar sin rotura ni deslizamiento del conductor el 95% de su carga de rotura; para ello se utilizarán bien manguitos de compresión o preformados de tensión completa.

La conexión sólo podrá realizarse en conductores sin tensión mecánica o en las uniones de conductores realizadas en el bucle entre cadenas de amarre de un apoyo, pero en este caso deberá tener una resistencia al deslizamiento de al menos el 20% de la carga de rotura del conductor. Se utilizarán uniones de compresión o de tipo mecánico (con tornillo).



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=P25GMMALPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

Las conexiones, que se realizarán mediante conectores de apriete por cuña de presión o petacas con apriete por tornillo, asegurarán continuidad eléctrica del conductor, con una resistencia mecánica reducida.

CABLES DE COMUNICACIÓN

Las cajas de distribución proporcionan una conexión y un acceso fácil al enlace óptico, teniendo en consideración el cuidado de la fibra y el cable.

Las cajas de empalme de rápido acceso proporcionan una efectiva protección frente a los agentes externos ambientales.

Estas se instalarán en los propios apoyos de la línea aérea.

Nº APOYO	TIPO APOYO/ ARMADO	VANO (m)	CAJA DE EMPALME
1	COD-33000-17 D5	237,34	2 cajas
2	COD-18000-20 D5	221,55	-
3	COD-18000-17 D5	244,02	-
4	COD-5000-41-ESP. D5	125,90	-
5	COD-27000-41-ESP. D5	97,93	-
6	COD-33000-17 D5	225,42	-
7	COD-12000-14 D5	120,32	-
8	COD-33000-14 D5	21,02	-
PORT 1 CM	PORTICO 1 C.M.	12,92	-
PORT 2 CM	PORTICO 2 C.M.	-	2 cajas



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

3.7.- CIMENTACIONES

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa calidad HM-25 (dosificación de 250 kg/m³ y una resistencia mecánica de 25 N/mm²) y deberán cumplir lo especificado en la instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 (R.D. 1247/2008 de 18 de Julio).

La cimentación de los apoyos será del tipo fraccionada en cuatro macizos independientes. Estas cimentaciones estarán constituidas por un bloque de hormigón por cada uno de los anclajes del apoyo al terreno, de forma prismática de sección circular, debiendo asumir los esfuerzos de tracción o compresión que recibe el apoyo.

Cada bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 45 cm, formando zócalos, con objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones; dichos zócalos terminarán en punta para facilitar así mismo la evacuación del agua de lluvia.

Sus dimensiones serán las facilitadas por el fabricante según el tipo de terreno (normal), definido por la resistencia característica a compresión ($\sigma=3$ daN/cm²), que deberán ser confirmadas con el Estudio Geotécnico.

3.8.- PUESTA A TIERRA

Las puestas a tierra de los apoyos se realizarán teniendo presente lo que al respecto se especifica en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del Vigente Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión.

Todos los apoyos metálicos, al ser de material conductor, deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica.

En el caso de líneas eléctricas que contengan cables de tierra a lo largo de toda su longitud, se deberá considerar el efecto de los mismos en el diseño de su sistema de puesta a tierra.

Se usará el sistema de puesta a tierra con electrodo profundo complementado además con la utilización de tomas de tierra en anillo cerrado

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA212328 http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P525GM4LPCDUXXVL
4/5 2021
Habilitación Coleg: 4851 Profesional VALINO COLAS, CARLOS

3.9.- CLASIFICACIÓN DE LOS APOYOS

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

a) Apoyos NO Frecuentados: Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente. Básicamente los apoyos no frecuentados serán los situados en bosques, monte bajo, explotaciones agrícolas o ganaderas, zonas alejadas de los núcleos urbanos, etc...

b) Apoyos Frecuentados: Son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente: donde se espere que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día.

Básicamente se considerarán apoyos frecuentados los situados en:

- Casco urbano y parques urbanos públicos.
- Zonas próximas a viviendas.
- Polígonos industriales.
- Áreas públicas destinadas al ocio, como parques deportivos, zoológicos, ferias y otras instalaciones análogas.
- Zonas de equipamientos comunitarios, tanto públicos como privados, tales como hipermercados, hospitales, centros de enseñanza, etc...

Desde el punto de vista de la seguridad de las personas, los apoyos frecuentados podrán considerarse exentos del cumplimiento de las tensiones de contacto en los siguientes casos:

- Cuando se aislen los apoyos de tal forma que todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, utilizando para ello vallas aislantes.

 <p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA212328 http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CS=P255GM4LPCDUXXKL</p>	4/5 2021
	Habilitación Coleg: 4851 Profesional VALINO COLAS, CARLOS

- Cuando todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, debido a agentes externos (orografía del terreno, obstáculos naturales, etc.).
- Cuando el apoyo esté recubierto por placas aislantes o protegido por obra de fábrica de ladrillo hasta una altura de 2,5 m, de forma que se impida la escalada al apoyo.

En estos casos, no obstante, habrá que garantizar que se cumplen las tensiones de paso aplicadas.

A continuación, se indica la clasificación, según su ubicación, de los apoyos del presente proyecto:

Nº APOYO	TIPO APOYO/ ARMADO	CLASIFICACIÓN
1	COD-33000-17 D5	NO Frecuentado
2	COD-18000-20 D5	NO Frecuentado
3	COD-18000-17 D5	NO Frecuentado
4	COD-5000-41-ESP.	NO Frecuentado
5	COD-27000-41-ESP.	NO Frecuentado
6	COD-33000-17 D5	NO Frecuentado
7	COD-12000-14 D5	NO Frecuentado
8	COD-33000-14 D5	NO Frecuentado

3.9.1.- DISEÑO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

El diseño del sistema de puesta a tierra cumple los siguientes criterios básicos:

- Resistencia a los esfuerzos mecánicos y a la corrosión.
- Resistencia desde un punto de vista térmico.

- Garantizar la seguridad de las personas con respecto a tensiones que aparezcan durante una falta a tierra.
- Proteger de daños a propiedades y equipos y garantizar la fiabilidad de la línea.

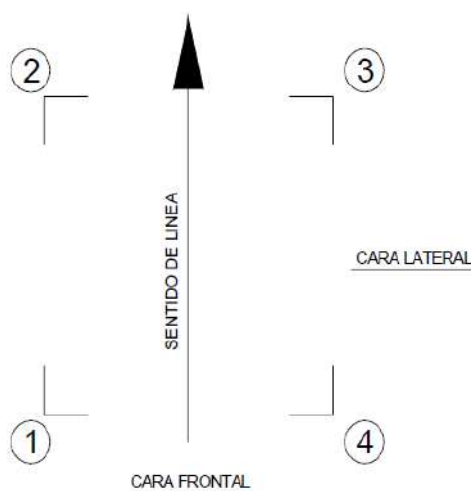
Estos requisitos dependen fundamentalmente de:

- Método de puesta a tierra del neutro de la red: neutro aislado, neutro puesto a tierra mediante impedancia o neutro rígido a tierra.
- Del tipo de apoyo en función de su ubicación: apoyos frecuentados y apoyos no frecuentados y del material constituyente del apoyo: conductor o no conductor.

Dado que los apoyos de la línea en proyecto se clasifican, de acuerdo a su ubicación, como No frecuentados, describiremos a continuación el diseño del sistema de puesta a tierra para esta clasificación:

Apoyo NO frecuentados (N.F.)

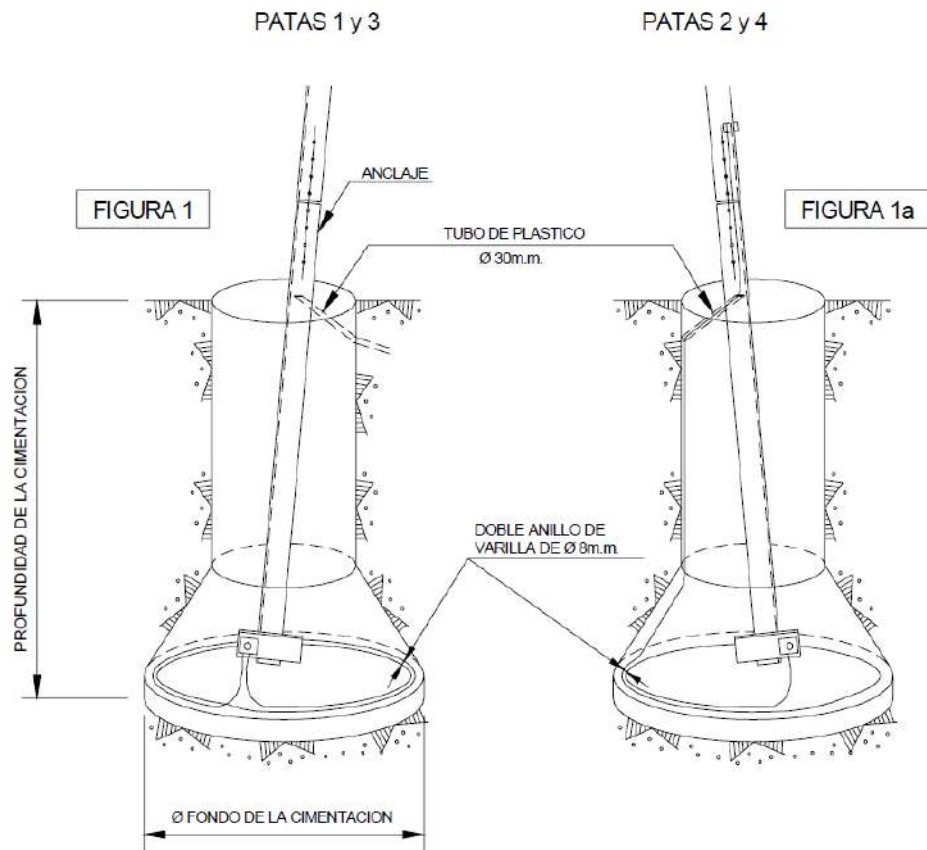
El electrodo a emplear para su utilización en el caso de líneas aéreas con apoyos NO frecuentados, tal como especifica el apartado 7.3.4.3 de la ITC LAT-07 del RLAT, proporcionará un valor de la resistencia de puesta a tierra lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P525GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

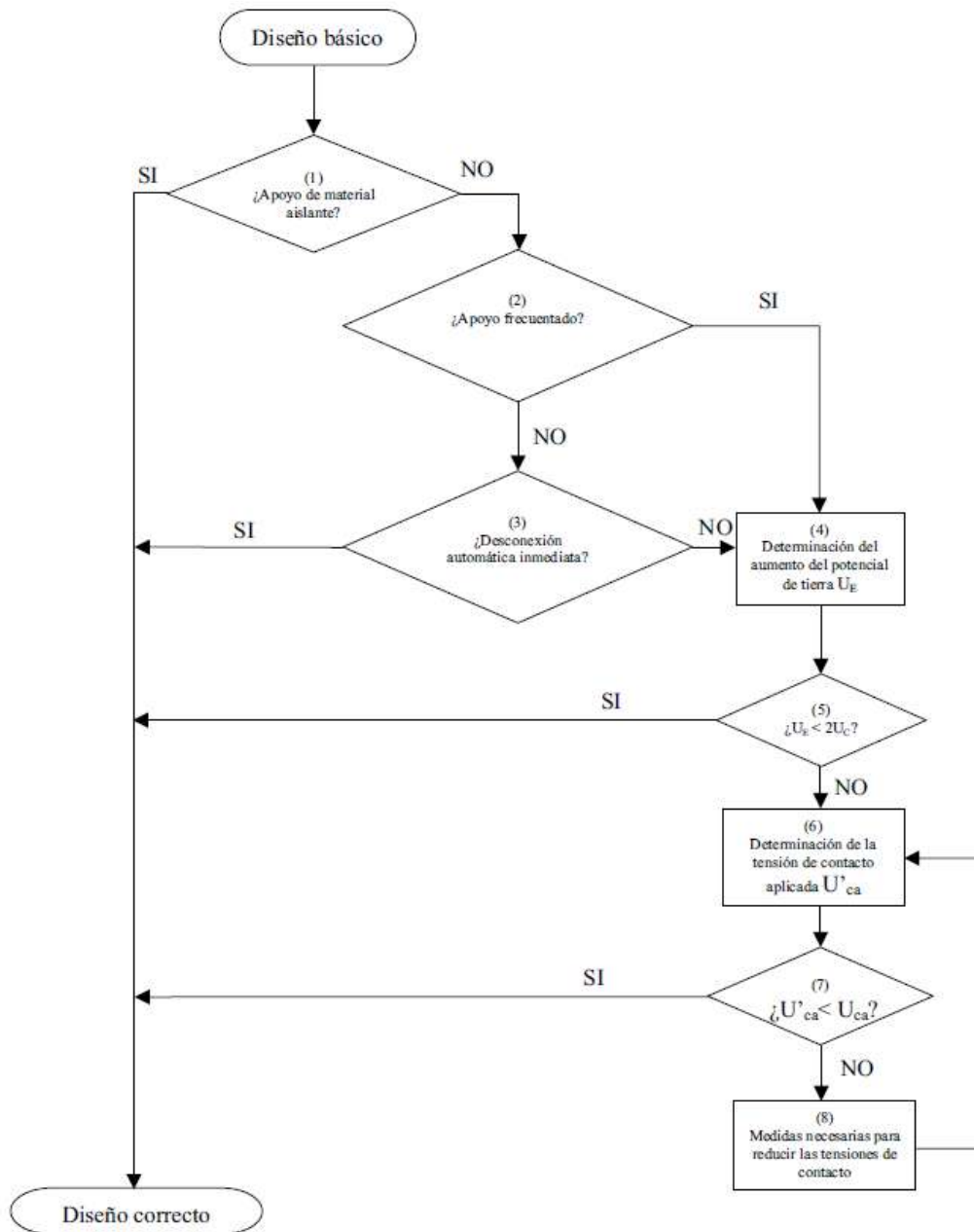


La toma de tierra se completará con la realización de una zanja de 0,40 m. de ancho y 0,60 m. de profundidad constituyendo un anillo situado alrededor del apoyo a 1 m. de los montantes. En los apoyos situados en zona agrícola, la zanja será de 0,80 m. de profundidad.

El anillo de puesta a tierra estará constituido por varillas de acero descarburado de 50 mm² de sección, utilizándose varilla doble separada 0,40 m. entre sí como se indica en los planos de proyecto.

3.9.2.- VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

La verificación del diseño del sistema de puesta a tierra se realizará según establece el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión en el apartado 7.3.4.3 de la ICT-LAT 07:



En la línea objeto del presente proyecto todos los apoyos son NO frecuentados, no siendo obligatorio garantizar los valores de tensión de contacto admisibles.

3.10.- SEÑALIZACIÓN

Todos los apoyos irán provistos de una placa de señalización en la que se indicará: el número del apoyo (correlativos), orden de fases, tensión de la Línea (220 kV) y símbolo de peligro eléctrico GT-21 y logotipo de la empresa, este último a nivel opcional.

3.11.- PROTECCIONES

Para la protección contra sobrecargas, sobretensiones, cortocircuitos y puestas a tierra, se dispondrán en las Subestaciones Transformadoras los oportunos elementos (interruptores automáticos, relés, etc...), los cuales corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que forme parte la Línea Aérea. Las protecciones no son objeto de este documento.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXVL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

4. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA

La red subterránea objeto de este Proyecto, presenta como características principales:

Sistema.....	Corriente Alterna Trifásica
Tensión nominal.....	220 kV
Frecuencia.....	50 Hz
Nº de circuitos.....	1
Nº de cables por fase.....	1
Tipo de conductores.....	XLPE 127/220 kV 1x2000 mm ² Al
Nº de cables en zanja.....	1 terna
Disposición de cables en zanja.....	Tresbolillo
Tipo de canalización.....	Tubular hormigonada
Profundidad de la instalación.....	1,50 m
Longitud de la línea (Zanja/Cable).....	
Tramo N°1.....	860/884 m
Tramo N°3.....	550/563 m
Puesta a tierra pantallas metálicas.....	
Tramo N°1.....	Doble Single-point
Tramo N°3.....	Doble Single-point

4.1.- PUESTA A TIERRA DE LAS PANTALLAS

El sistema elegido para la puesta a tierra de las pantallas es Doble Single Point.

La conexión Single Point, este método de conexión de pantallas se caracteriza por la conexión rígida a tierra de uno de los extremos de la pantalla, y dotar al extremo opuesto de una protección frente a sobretensiones mediante tres dispositivos limitadores de tensión de pantalla (LTP) (uno por fase) de óxido metálico. Adicionalmente, para protección de la instalación ante sobretensiones provocadas por cortocircuitos, se debe conectar las dos tomas de tierra extremas mediante un cable de sección adecuada para soportar la corriente de defecto a tierra de la instalación.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA212328 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXKL	4/5 2021
	Habilitación Coleg: 4851 Profesional VALINO COLAS, CARLOS

Se conectan rígidamente a tierra las pantallas de los tres cables en un extremo de la línea, conectándose el otro extremo a tierra a través de descargadores.

En la instalación tipo Single Point, a cada circuito le acompañará un cable de cobre equipotencial de continuidad de tierra de sección igual o superior a la de la pantalla.

Si la longitud de la línea es tal que se excede del límite impuesto para la tensión de las pantallas se podrá poner a tierra el punto central de la línea, reduciéndose así la tensión inducida en ambos tramos. Esta conexión se denomina Doble Single Point

Doble Single Point: se conectarán rígidamente a tierra las pantallas de los tres cables en el empalme intermedio, conectándose ambos extremos de la línea a tierra a través de descargadores.

En la instalación tipo Single Point, a cada circuito le acompañará un cable de cobre equipotencial de continuidad de tierra de sección igual o superior a la de la pantalla.

Las tablas siguientes muestran la longitud de la línea subterránea entre cada dos terminales, la situación del empalme en el trazado y el tipo de conexión de pantallas.

TRAMO N°1

Tramo entre empalmes	Tipo de conexión	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Longitud (m)
SET Tudela Promotores – Cámara 1	Doble Single-point	0,00	442,00	442,00
Cámara 1 – Apoyo N°1		442,00	884,00	550,00



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

TRAMO Nº3

Tramo entre empalmes	Tipo de conexión	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Longitud (m)
Centro Medida – Cámara 1	Doble Single-point	0,00	281,00	281,00
Cámara 1 – SET TUDELA REE		281,00	563,00	282,00

4.2.- CONDUCTOR DE FASE

En la construcción de los tramos subterráneos se emplearán cables unipolares de aluminio tipo XLPE 220 kV, Aislamiento polietileno reticulado, de sección 2000 mm² Al, que cumple con las prescripciones correspondientes a cables subterráneos de Alta Tensión.

Los cables estarán debidamente apantallados y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalan o la producida por corrientes erráticas y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos. Sus características principales son:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cohitiragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P2525GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

RHE-RA+2OL 127/220 kV 1x2000M AL+T375AL



Tensión Nominal: 220 kV
 Tensión máxima:..... 245 kV
 DesignaciónRHE-RA+2OL 127/220 kV 1x2000M AL+T375AL
 Material del aislamientoXLPE
 ConductorAluminio
 Sección total:2000 mm²
 Diámetro exterior: 121,0 mm
 Diámetro conductor:.....55,0 mm
 Diámetro aislamiento: 102,6 mm
 Pantalla aislamiento (metálico):Aluminio
 Sección de la Pantalla:.....379 mm²
 Datos eléctricos
 Intensidad Nominal:..... 1.154,61 A
 Resistencia eléctrica corriente continua, a 20°C:...1,49E-5 Ω/m

4.3.- CONDUCTOR DE COMUNICACIÓN

En el tramo subterráneo se instalará doble cable de fibra óptica del tipo PKP, de las siguientes características.

PKP 48:



Cable fibra óptica PKP 48 FO Monomodo
 Tubos activos 6 (2 Rojos, 2 Blancos y 2 Azules)
 Nº de fibras:..... 48
 Tracción Máxima Admisible (daN):..... 320
 Temperatura de Almacenamiento (°C):.....-25 a +70
 Temperatura de Operación (°C):.....-20 a + 60
 Aplastamiento (daN): 300
 Curvatura (mm): 225
 Diámetro (mm):..... 15,3
 Masa (km/m): 185



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GMALPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

4.4.- AISLAMIENTO

El material de aislamiento será polietileno reticulado de alto módulo (XLPE), que se caracteriza por presentar una elevada resistencia al envejecimiento térmico, a los agentes químicos y a la humedad, así como a la elevada tenacidad mecánica y eléctrica. Estos aspectos, unidos a sus excelentes propiedades dieléctricas, lo hacen adecuado para el aislamiento de cables de transporte de energía en alta tensión.

Está recubierto de una capa semiconductora que impide el efecto corona y mejora la distribución del campo eléctrico en la superficie del conductor.

4.5.- PANTALLA

El cable que se adopta es de campo radial y consta de una pantalla constituida por tubo de aluminio soldado a tope de sección total 379 mm².

La pantalla permite el confinamiento del campo eléctrico en el interior del cable y logra una distribución simétrica y radial del esfuerzo eléctrico en el seno del aislamiento además de limitar la mutua influencia entre conductores próximos.

Dicha pantalla ha sido dimensionada para soportar holgadamente, las corrientes de cortocircuitos previstas para la línea.

4.6.- CUBIERTA

Cubierta exterior de polietileno de alta densidad (HDPE) con capa exterior semiconductora extrusionada conjuntamente con la cubierta. Con características mecánicas tipo DME1. La cubierta será de color negro y estará grafitada, para poder realizar el ensayo de tensión sobre la cubierta del cable.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=P525GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

4.1.- EMPALMES

Los empalmes a instalar serán los premoldeados (una sola pieza), donde la parte principal de este tipo de empalmes consiste en electrodos de alta tensión internos, una capa aislante y una capa externa semiconductor.

El contacto entre el cable y el empalme está asegurado por la memoria elástica del material empleado en la fabricación del empalme. El material empleado puede ser goma de etileno propileno (EPR) o goma de silicona. Los empalmes son preparados para cross bonding o cruzamiento de pantallas.

Finalmente, el empalme dispondrá de una carcasa de protección que tendrá como mínimo las mismas características de resistencia mecánica que la propia cubierta del cable.

4.2.- TÉRMINALES

Los terminales de exterior serán de composite y para la tensión nominal de 220 kV. Estos terminales tienen el aislador de composite cementada a una base metálica de fundición que a su vez está soportada por una placa metálica. Esta placa está montada sobre aisladores de pedestal los cuales se apoyan en la estructura metálica de la torre. En el extremo superior, el arranque del conector está protegido por una pantalla contra las descargas parciales.

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

Junto a los terminales de exterior se colocarán autoválvulas, siendo el número de éstas igual al de terminales de exterior.

Los terminales permiten aislar la pantalla del soporte metálico, lo cual es necesario para las conexiones especiales de pantallas flotantes en un extremo. Asimismo, se pueden realizar ensayos de tensión de la cubierta para mantenimiento.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA212328 http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=P525GM4LPCDUXXKL
4/5 2021
Habilitación Coleg: 4851 Profesional VALINO COLAS, CARLOS

La conexión de los conductores a su conector se hace por manguitos de conexión a presión. La conexión está diseñada para resistir los esfuerzos térmicos y electromecánicos durante su funcionamiento normal y en cortocircuito.

La pantalla se conecta a la base metálica, de donde se deriva la conexión a tierra.

El nivel de aislamiento exigido para los terminales será el indicado

Tensión Nominal Red (U):	220 kV
Tensión máxima:	245 kV
Tensión residual a impulsos tipo rayo:	1.050 kV
Tensión soportada a frecuencia industrial (kV)	460
Línea de fuga (mm)	1.790
Longitud del terminal (mm)	870

4.3.- AUTOVALVULAS-PARARRAYOS

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

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

Las características exigidas serán las siguientes:

Tensión Nominal Red (U):	220 kV
Tensión máxima:	245 Kv
Nivel de polución:	Clase d
Envolvente:	Polimérica
Tensión residual a impulsos tipo rayo:	1.050 kV
Corriente de descarga nominal (kA)	10

La puesta a tierra de las autoválvulas se realizará conectando directamente al propio apoyo de entronque aéreo-subterráneo y la red de tierras de las subestaciones.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

4.3.1.- Conductor de continuidad de tierra

En los sistemas de conexión de pantallas en un solo punto (single point), se requerirá la colocación de un conductor de continuidad de tierras para proveer un camino de baja impedancia para las corrientes homopolares que se puedan producir en caso de circulación por la línea de corrientes de cortocircuito.

Este conductor de continuidad de tierra será de cobre, deberá tener la sección de 240 mm² y deberá estar aislado con aislamiento de XLPE en todo su recorrido,

4.3.2.- Cable de conexiones entre pantallas y cajas de conexiones

Cable de conexión de pantallas

Estos cables serán del tipo unipolar y servirán para enlazar las pantallas de los cables A.T. con las cajas de conexión. Se utilizarán en todos los puntos de conexión rígida a tierra. No se utilizarán en los puntos donde habrá conexiones especiales de cruzamiento de pantallas o cross bonding.

Este cable estará constituido por un conductor de cobre, aislamiento de XLPE y cubierta de poliolefina. Las secciones de estos cables serán de 240 mm².

Cable concéntrico

Estos cables se utilizarán en los puntos de empalme de cruzamiento de pantallas o cross bonding. Las pantallas de los dos lados del empalme serán el interior y el exterior del cable concéntrico.

Las conexiones estarán diseñadas para minimizar la longitud de este tipo de cables, que no deberá de sobrepasar los 10 m.

Este cable estará constituido por un conductor de cobre, un aislamiento de XLPE y un conductor concéntrico de hilos de cobre de la misma sección que el conductor principal. Además, este cable dispondrá de un aislamiento/cubierta exterior. Las secciones de estos cables serán las mismas que la pantalla asociada a la conexión que en nuestro caso serán 1x 240 mm² + 240 mm².

Cajas de conexión

Caja de conexión trifásica enterrada



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P2525GM4LPCDUXXVL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

Es una caja de conexión estanca con tapa atornillable de acero inoxidable para instalaciones enterradas bien sea directamente o en tubulares. Esta envolvente proporciona un grado de protección IP68 s/ EN 60529.

Dispone en uno de sus laterales de cinco prensaestopas; tres para la entrada de los cables concéntricos conectados a las pantallas de los cables de alta en los empalmes o terminales, el cuarto para el cable conectado a la toma de tierra del sistema y el quinto para el cable de tierra del propio cuerpo de la caja.

Los terminales engastados en los conductores de los cables de pantalla están soportados sobre una placa aislante. Ello permite disponer de pantallas aisladas para la realización de ensayos o bien mediante pletinas efectuar los puentes para conectar las pantallas ya sea directamente a tierra o a través de los correspondientes limitadores de tensión de pantalla (LTP) de óxido metálico conectados a tierra.

La tapa y el cuerpo de la caja se cierran mediante tornillería inoxidable y junta de estanqueidad de goma.

Caja de conexión monofásica de intemperie

Es una caja de conexión con tapa practicable de chapa de acero inoxidable para fijación sobre torre o pórtico a la intemperie. Esta envolvente proporciona un grado de protección IP54 s/ EN 60529. Dispone de dos prensaestopas; uno para la entrada del cable unipolar conectado a la pantalla del cable de alta en el terminal en su cara superior y el segundo para el cable conectado a la toma de tierra del sistema en su base.

El terminal engastado en el conductor del cable de pantalla está soportado mediante un aislador. Ello permite disponer de pantalla aislada para la realización de ensayos o bien mediante una pletina efectuar el puente para conectar directamente la pantalla a tierra.

La apertura y cierre de la tapa requiere el uso de llave para evitar la apertura indebida de la misma.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://colitiaraigon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P2525GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

4.4.- OBRA CIVIL

La apertura de zanjas podrá hacerse a mano, a máquina o de forma mixta entre ambas, pero siempre que se pueda se utilizará la excavación con máquina.

Las excavaciones u obstáculos deberán señalizarse adecuadamente de acuerdo a lo recogido en las Ordenanzas Municipales.

En caso de que existan instalaciones de otros servicios, se tomarán las precauciones debidas para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las condiciones que se encontraban primitivamente y respetando lo indicado en el punto de distancias de seguridad.

En el caso de cruces de calzadas se dejará un tubo o tubos libres de reserva para posibles ampliaciones.

Previamente a la instalación del tubo, el fondo de la zanja se cubrirá con una lechada de hormigón pobre (H-100) de 6 cm de espesor.

Terminada la tubular, se procederá a su limpieza interior haciendo pasar una esfera metálica de diámetro ligeramente inferior al de aquellos, con movimiento de vaivén, para eliminar las posibles filtraciones de cemento y posteriormente, de forma similar, un escobillón o bolsa de trapos, para barrer los residuos que pudieran quedar.

Los tubos quedarán sellados con espumas expandibles impermeables e ignífugas.

4.4.1.- ZANJAS

Las canalizaciones se han dispuesto procurando que el trazado sea lo más rectilíneo posible y respetando los radios de curvatura mínimos de cada uno de los cables a tender.

En la zanja las fases estarán dispuestas en triángulo. Cada uno de los cables irá por el interior de un tubo de polietileno de doble capa, quedando todos los tubos embebidos en un prisma de hormigón que sirve de protección a los tubos y provoca que éstos estén rodeados de un medio de propiedades de disipación térmica definidas y estables en el tiempo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P525GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

En la instalación nos encontraremos con dos tipos de zanja entubadas bajo hormigón HM-20:

Zanja normal en Terrizo.

Zanja cruzamiento con camino

En la zanja las fases estarán dispuestas en triángulo. Cada uno de los cables irá por el interior de un tubo de polietileno de doble capa de diámetro exterior 250 mm, quedando todos los tubos embebidos en un prisma de hormigón. También se instalará un tubo liso de polietileno de alta densidad de 110 mm de diámetro para la colocación de los cables de comunicaciones de fibra óptica y otro tubo de 110 mm de diámetro para la colocación de los cables de continuidad de puesta a tierra.

La profundidad de la zanja a realizar, salvo cruzamientos con otras canalizaciones que obliguen a variar la profundidad de la línea, será de 1,50 metros y su anchura variable de acuerdo a la cantidad de ternas en la zanja.

Los tubos irán colocados sobre una solera de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor. Tras colocar los tubos se rellena de hormigón hasta 20 cm por encima de la superior de los mismos.

El relleno con tierras se realizará con un mínimo grado de compactación del 95% Proctor Modificado. La cinta de señalización, según norma ETU 205A, que servirá para advertir de la presencia de cables de alta tensión, se colocará a unos 20 cm por encima del prisma de hormigón que protege los tubos.

4.4.2.- PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA

La perforación guiada es un sistema basado en la ejecución de un taladro con barrena, en terrenos de naturaleza preferentemente arcillosa, mediante una cabeza orientable y un sistema para localizarla desde la superficie.

El avance se produce por el empuje ejercido por la máquina y por el efecto añadido de un violento chorro de una mezcla de agua y bentonita o de varios polímeros, bombeada a presión desde el interior del tubo, que desplaza el terreno, haciéndolo fluir desde la cabeza de perforación hacia la boca de partida.

Los dos tubos de polietileno tendrán un diámetro de 710 mm.



La operación de la perforación guiada parte generalmente de la superficie del terreno y consiste en superar obstáculos naturales como ríos, brazos de mar, carretera, vías de ferrocarril, etc., limitando la excavación solamente a los hoyos de los extremos de la perforación, necesarios para evitar el derrame de los barrancos contaminantes.

Para la ejecución de los cruzamientos con la Carretera N-121c, es necesario llevar a cabo el sistema de perforación dirigida en el siguiente punto kilométrico:

- Carretera N-121 c en su P.k. 3+055

4.4.3.- CÁMARAS DE EMPALME

Las cámaras de empalme a ejecutar serán no visitables, con una profundidad 1,65 m y anchura de 8,2 m, y una longitud de 7 m.

Una vez realizado el hueco para la cámara de empalme con las dimensiones necesarias, se colocarán paredes fabricadas con bloques de hormigón, y se procederá a ejecutar una solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor.

Los cables y empalmes serán fijados mediante bridas para evitar posibles esfuerzos.

En las cámaras en las que se deba realizar puesta a tierra de las pantallas, ya sea directa o a través de descargadores, deben hincarse por cada circuito cuatro picas en las esquinas y unirse formando un anillo mediante conductor de cobre desnudo de mínimo 50 mm².

Cuando sea necesario conectar las pantallas metálicas a una caja de trasposición de pantallas para conexión cross bonding o a una caja de puesta a tierra a través de descargador, se facilitará la salida de los cables coaxiales de interconexión, a través de un agujero en las paredes de la cámara de empalme, para llevarlos hasta la caja correspondiente, la cual se situará lo más próxima posible a la cámara de empalme.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA212328 http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXKL
4/5 2021
Habilitación Coleg: 4851 Profesional VALINO COLAS, CARLOS

Una vez realizados los empalmes de los cables y las pruebas de instalación acabada, y tras colocar un lecho de arena para los mismos, la cámara se rellenará de arena de río o mina, de granulometría entre 0,2 y 1 mm, y de una resistividad de 1 K·m/W, colocándose encima de este relleno de arena una capa de hormigón HM-20 de 10 cm como protección. Finalmente se repondrá el pavimento.

El conductor PKP, bajo ningún concepto irá en el interior de la cámara de empalme, discurrirá por encima de esta, así será accesible para posibles reparaciones o mantenimientos sin tener que abrir la cámara de empalme.

4.4.4.- ARQUETAS DE AYUDA AL ATENDIDO

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

Una vez que se hayan tendido los cables se dará continuidad a las canalizaciones en las arquetas, y se recubrirán de una capa de hormigón de forma que quede al mismo nivel que el resto de la zanja.

4.4.5.- ARQUETAS DE TELECOMUNICACIONES

Para poder realizar los empalmes de los cables de fibra óptica necesarios para las comunicaciones entre las subestaciones y como ayuda para el tendido de los mismos se requiere la instalación de arquetas de telecomunicaciones.

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

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

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA212328 http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCOUXXVL
4/5 2021
Habilitación Coleg: 4851 Profesional VALINO COLAS, CARLOS

Las arquetas serán prefabricadas y de clase B conforme a la norma UNE 133100-2:2002.

La tapa de la arqueta será conforme al apartado 7.6 de la norma UNE 133100-2:2002.

4.4.6.- HITOS DE SEÑALIZACIÓN

Para identificar el trazado de la red subterránea de alta tensión, se colocarán hitos de señalización de hormigón prefabricados cada 50 m y en los cambios de dirección.

Además, se colocarán hitos para señalar la ubicación de los empalmes realizados en los conductores.

En estos hitos de señalización se indicará en la parte superior una referencia que advierta de la existencia de cables eléctricos o de empalmes realizados.

4.4.7.- TUBOS DE POLIETILENO

Para las canalizaciones entubadas será necesario el uso de un tubo de polietileno de alta densidad, con estructura de doble pared, presentando una superficie interior lisa para facilitar el tendido de los cables por el interior de los mismos y otro exterior corrugado uniforme con el fin de resistir las cargas del material de relleno de la zanja. El diámetro exterior del tubo será de 160mm para los conductores y presentará la suficiente resistencia mecánica con el fin de evitar el deterioro de los conductores a instalar.

Las características de los tubos son las siguientes:

Diámetro exterior.....	250 mm
Diámetro interior mínimo	220 mm
Diámetro mínimo de curvatura.....	520mm
Resistencia a la compresión (deformación 5%)	450N
Temperatura de trabajo.....	-40°C hasta 100°C
Resistencia al impacto a -5°C	40J

Junto a estos tubos se instalará un tubo de 110 mm de diámetro para el cable de comunicaciones de fibra óptica.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.es/visado/verValidarCS.aspx?CSV=P525GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS


Los tubos de polietileno de doble capa tendrán una resistencia a compresión tipo 450 N y una resistencia al impacto Normal, según norma UNE-EN 50086-2-4. Estas canalizaciones deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

4.5.- PROTECCIONES

Para la protección contra sobrecargas, sobretensiones, cortocircuitos y puestas a tierra se dispondrán en las Subestaciones Transformadoras los oportunos elementos (interruptores automáticos, relés, etc.), los cuales corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que forme parte la Línea Subterránea en proyecto.

5. MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

A la hora de plantear el trazado y características de estas infraestructuras eléctricas, con el fin de minimizar al máximo posible el riesgo de colisión y electrocución de la avifauna, se ha prestado una especial atención al cumplimiento del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA212328 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P525GM4LPCDUXXKL
4/5 2021
Habilitación Coleg: 4851 Profesional VALINO COLAS, CARLOS

CAPITULO III: CENTRO DE MEDIDA 220 kV

1. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

El Centro de medida se halla en la parcela 129 del polígono 4 del término municipal de Tudela (Navarra), en el siguiente paraje:

Término Municipal	Parajes
Navarra	Rabosales

El nuevo Centro de Medida se situará próximo a la SET "TUDELA" 220kV, en proyecto.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

El nuevo Centro de Medida 220 kV el cual tendrá la función de la recogida de datos para la medida de la energía transformada por la "SET TUDELA PROMOTORES".

A dicho Centro de Centro de Medida le llega la Línea Aérea de Alta Tensión de 220kV desde la SET "TUDELA PROMOTORES", en simple circuito, y se conectará a los pórticos de la posición de medida.

Sus Coordenadas UTM-ETRS89 referidas al huso 30 son:

Nº Vértice	Coordenadas (UTM ETRS84 huso 30)	
	X	Y
01	614.250	4.656.306
02	614.254	4.656.332
03	614.281	4.656.327
04	614.279	4.656.311
05	614.281	4.656.311
06	614.279	4.656.301



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P2525GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

El Centro de Medida tiene una superficie de 736,18 m² y contará con un edificio de control que dispondrá de las siguientes salas:

- ✓ una sala para las instalaciones de servicios auxiliares.
- ✓ una sala para el grupo electrógeno

En el exterior del Centro de Medida se dispone también de una caseta de Centro de Transformación de Servicios auxiliares.

La construcción del Centro de Medida consiste básicamente en los siguientes elementos:

- **Sistema de 220 kV (Intemperie)**

POSICIÓN DE MEDIDA 220 KV

Una posición de medida, con los siguientes elementos:

- ✓ Un pórtico de línea.
- ✓ Juego de tres pararrayos autoválvulas de protección de línea.
- ✓ Juego de tres transformadores de tensión de línea.
- ✓ Juego de tres transformadores de intensidad.
- ✓ Juego de tres pararrayos autoválvulas de protección de línea.
- ✓ Terminales de conversión subterráneo

3. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PARA SERVICIOS AUXILIARES

Para dar suministro de electricidad en baja tensión a los diferentes consumos de la subestación se requiere la instalación de un centro de transformación alojado en una caseta prefabricada, adyacente al edificio de control, especialmente adaptada para integrarse en las zonas de trabajo con el fin de garantizar la protección de los bienes y las personas.

El suministro en media tensión será mediante línea de MT externa objeto de otro proyecto.



3.1.- CASETA DEL TRANSFORMADOR

La caseta del centro de transformación será tipo PFU, de superficie y maniobra interior. Consta de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos.

La envolvente de estos edificios es de hormigón armado vibrado. Se compone de 2 partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT.

Esta caseta contiene una placa piso que se sustenta en una serie de apoyos a 400mm de la placa base.

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso de peatones, las puertas del transformador (ambas con apertura de 180°) y las rejillas de ventilación.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad del funcionamiento, para ello se utiliza una cerradura que anclan las puertas en 2 puntos, uno en la parte superior y otro en la parte inferior.

Las rejillas de ventilación natural están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia. Se complementa cada rejilla interiormente con una malla mosquitera.

En la caseta prefabricada se observarán las siguientes disposiciones:

- Las puertas de acceso al centro, las pantallas de protección y cada una de las orientaciones del vallado metálico, incorporarán el cartel con la correspondiente señal triangular distintiva de riesgo eléctrico, según las dimensiones y colores que especifica la Recomendación AMYS 1.4.10, modelo AE-10.
- En un lugar bien visible en el interior del Centro se situará un cartel con las instrucciones de primeros auxilios a prestar en caso de accidente y su contenido se referirá a la respiración boca a boca y masaje cardiaco.
- El Centro estará equipado con una pértiga y banquillo aislantes, para la ejecución de las maniobras.

La caseta va provista de alumbrado interior compuesto por un punto de luz incandescente con su toma de corriente e interruptor y alumbrado de emergencia.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA212328 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P2525GM4LPCDUXXKL
4/5 2021
Habilitación Coleg: 4851 Profesional VALINO COLAS, CARLOS

Además, la caseta irá pintada interiormente en blanco, exteriormente se le aplicará un acabado estucado, rugoso e irá cercado con una malla de protección.

4. ACTUACIONES OBRA CIVIL

En el presente epígrafe se describen las unidades de obra civil necesarias para la construcción de la Subestación, que son:

- ✓ Explanación y acondicionamiento de la parcela
- ✓ Excavación de zanjas y pozos
- ✓ Canalizaciones y drenajes
- ✓ Edificio de control
- ✓ Centro de transformación en caseta.

4.1.- ACCESO AL CENTRO DE MEDIDA.

Este acceso partirá del acceso actual de la SET. El acceso a la instalación poseerá una anchura mínima de 4,00 m y la capacidad portante que resulte de la colocación de una capa de 25 cm de zahorra artificial (compactada al 95% de la densidad obtenida mediante el ensayo de Proctor modificado) sobre una explanación de calidad E-2. A ambos lados del vial discurrirán sendas cunetas para evacuación del agua de lluvia.

4.2.- ACONDICIONAMIENTO DE LA PARCELA.

El acondicionamiento de la parcela en la cual se construirá el Centro de Medida, alcanzará los siguientes aspectos:

- ✓ Desbroce de la capa vegetal y retirada a vertedero de la capa superficial del terreno, hasta alcanzar una profundidad aproximada de 30 cm en toda la superficie de ampliación de la Subestación.
- ✓ Se procederá a la explanación, desmonte, relleno, nivelación del terreno y compactación, aproximadamente a la cota definitiva de la instalación.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA212328 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P525GM4LPCDUXXKL
4/5 2021
Habilitación Coleg: 4851 Profesional VALINO COLAS, CARLOS

4.3.- CIMENTACIONES DE APARAMENTA.

Se realizarán mediante la técnica de hormigonado en masa. Aplicado sobre una capa de aproximadamente 10 cm. de hormigón de limpieza.

El hormigonado se realizará en dos fases, en la primera se embeberán los pernos de anclaje de las diferentes estructuras y en una segunda se ejecutará el recrecido y el remate en forma de punta de diamante para facilitar la evacuación y evitar acumulaciones de agua en la parte superior de la cimentación.

El acceso de los cables de control a la aparamenta se realizará a través del hormigón mediante tubos de PVC GP7 DN63, mientras que las tomas de tierra de todos los bastidores y aparamenta tendrá un acceso a través de la cimentación con tubos de PVC GP7 DN32.

El control en la ejecución de las cimentaciones será de tipo normal.

Los materiales utilizados en la cimentación, son:

- ✓ Hormigón: HM-25
- ✓ Acero: B 500 S (para el caso de cercos de atado).

4.4.- CANALIZACIONES DE PARQUE.

Los conductores que enlazan los elementos del parque intemperie con los elementos situados en el interior del edificio, discurren por canalizaciones que pueden ser de los siguientes tipos:

- CANALIZACIONES DE CONTROL

Para la recogida de los cables de alimentación y señales de los diferentes equipos y aparamenta de parque y conducción de los mismos al edificio de control, se instalarán canalizaciones subterráneas.

Las canalizaciones para conducción de cables de control serán de dos tipos:

- Prefabricadas, o canalizaciones principales, constituidas por un canal prefabricado con tapas de hormigón accesibles desde la superficie.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA212328 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P525GM4LPCDUXXKL
4/5 2021
Habilitación Coleg: 4851 Profesional VALINO COLAS, CARLOS

- Tubos, o canalizaciones secundarias, realizadas con tubos de PVC GP7 DN63 para la recogida de cables de los equipos y conexión con las canalizaciones principales.

Las conducciones que transcurran por puntos por los que se prevea que puedan pasar vehículos pesados, se protegerán en superficie por una losa de hormigón armado con un mallazo.

4.5.- TERMINACIÓN SUPERFICIAL.

El parque intemperie irá cubierto por una capa de grava de 15 cm de espesor en toda la superficie ampliada del parque de aparcamiento.

4.6.- CERRAMIENTO PERIMETRAL.

Realización del vallado perimetral de 2,5 metros de altura, con malla metálica de simple torsión rematada en la parte superior con alambre.

El montaje de la valla se realiza sobre un murete de hormigón de al menos 30 cm. Los postes metálicos de fijación de la valla se colocarán cada 3 m.

4.7.- PUERTAS DE ACCESO.

Para permitir el paso de personal y vehículos autorizados al interior del recinto de la instalación, se instalará una puerta principal, integrada sobre el vallado perimetral del Centro de Medida.

La puerta principal tendrá las dimensiones adecuadas para permitir el acceso de los vehículos previstos, y estará formada por una hoja deslizante a base de perfiles metálicos y pletinas.

Se instalará también una puerta principal de menores dimensiones, adecuada para el acceso de personas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P525GM4LPCDUXXVL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

4.8.- DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES.

Para la evacuación de aguas pluviales, se dotará a la instalación de un sistema de drenaje interior y uno exterior.

- DRENAJE DE AGUAS INTERIORES

El sistema de drenaje interior, consiste en la instalación de tubo de 125 mm de diámetro bajo las canalizaciones de parque, instalado con una pendiente del 1%, con conexión a pozo de evacuación y vertido de aguas en el exterior.

- DRENAJE DE AGUAS EXTERIORES

Se instalará una red de recogida y canalización de aguas entre los taludes correspondientes al desmonte y a la explanación del Centro de Medida, que capte el agua proveniente de la bajada natural y la canalice, desviando el curso de agua por el perímetro de la explanación y vertiendo las aguas recogidas debajo de la misma en cunetas próximas.

Dicha red consistirá en una canalización prefabricada en forma de "V", instalada entre los dos taludes.

5. EDIFICIO

El edificio cumplirá con las ordenanzas municipales que le afecten, y con la reglamentación técnica aplicable, en concreto, el Código Técnico de la Edificación (CTE) y el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión entre otros.

El edificio deberá de cumplir la normativa existente en cuanto a prevención de incendios (resistencia al fuego adecuada de sus materiales, diseño de vías de evacuación, puertas con barra antipánico, etc.).

El edificio será prefabricado del será tipo PFU o similar, de superficie y maniobra interior. Consta de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos.

La envolvente de estos edificios es de hormigón armado vibrado. Se compone de 2 partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cotitaraigon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

Esta caseta contiene una placa piso que se sustenta en una serie de apoyos a 400mm de la placa base.

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso de peatones, las puertas del transformador (ambas con apertura de 180°) y las rejillas de ventilación.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad del funcionamiento, para ello se utiliza una cerradura que anclan las puertas en 2 puntos, uno en la parte superior y otro en la parte inferior.

Las rejillas de ventilación natural están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia. Se complementa cada rejilla interiormente con una malla mosquitera.

En la caseta prefabricada se observarán las siguientes disposiciones:

- Las puertas de acceso al centro, las pantallas de protección y cada una de las orientaciones del vallado metálico, incorporarán el cartel con la correspondiente señal triangular distintiva de riesgo eléctrico, según las dimensiones y colores que especifica la Recomendación AMYS 1.4.10, modelo AE-10.
- En un lugar bien visible en el interior del edificio se situará un cartel con las instrucciones de primeros auxilios a prestar en caso de accidente y su contenido se referirá a la respiración boca a boca y masaje cardiaco.

La caseta va provista de alumbrado interior compuesto por un punto de luz incandescente con su toma de corriente e interruptor y alumbrado de emergencia.

Además, la caseta irá pintada interiormente en blanco, exteriormente se le aplicará un acabado estucado, rugoso e irá cercado con una malla de protección.

El edificio de control dispondrá de las siguientes salas independientes:

- Sala Grupo electrógeno
- Salas de armarios de Servicios auxiliares

Estará perfectamente preparado para la instalación en su interior de los equipos eléctricos en las condiciones adecuadas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

La puesta a tierra del edificio se realizará con un anillo interior conectado a la red de tierras del Centro de Medida, que enlaza con el exterior en la zona del acceso si la puerta es metálica, estando conectados todos los equipos y las masas metálicas del edificio mediante soldaduras aluminotérmicas, grapas y terminales de puesta a tierra.

El edificio, una vez realizado, será una superficie equipotencial, esto se consigue uniendo todas las armaduras embebidas en el hormigón, mediante soldadura eléctrica. Las puertas, rejillas y ventanas estarán en contacto con la superficie equipotencial.

6. NORMATIVA Y SISTEMAS DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS

6.1.- PARQUE INTEMPERIE.

En aplicación de las prescripciones de la ITC-RAT 15, apartado 6.1 "Sistemas contra incendios", se utilizarán materiales que prevengan y eviten la aparición de fuego y su propagación a otros puntos de la instalación al exterior.

6.2.- INSTALACIÓN INTERIOR.

Se aplicarán las prescripciones de la ITC-RAT 14 (apartado 5.1) para prevención de incendios en los edificios de la SET. Asimismo será de aplicación el RSCIEI (Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales).

De acuerdo con la ITC-RAT 14 (apartado 5.1) b) no es necesaria la instalación de un equipo de extinción automática.

No obstante, deberán ubicarse en el edificio de control instalaciones fijas para extinción de incendios. Así pues, se situarán dos extintores, de eficacia 21A 144B, en el interior del edificio.




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P525GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

7. MEDIDAS CORRECTORAS

Al tratarse de una subestación en el exterior, las actuaciones previstas se refieren fundamentalmente a la fase de obra y montaje de equipos, puesto que una vez se proceda a la puesta en servicio, la existencia de la instalación será percibida desde el exterior de la misma, por lo que las instalaciones han sido diseñadas y dimensionadas para que el impacto visual de la subestación sea mínimo. Es decir, se consigue explotar una subestación de 220kV, con las consecuentes mejoras en la red de Alta Tensión y en los suministros en Baja Tensión, con un mínimo impacto visual.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA212328 http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P525GM4LPCDUXXVL
4/5 2021
Habilitación Coleg: 4851 Profesional VALINO COLAS, CARLOS

CAPITULO IV: CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS.

1. RESULTADOS

La simulación del campo magnético ha sido realizada con el estado de carga máximo realizable. Por tanto, los valores de campo magnético calculado y representado serán superiores a los que se producirán durante el funcionamiento habitual de la instalación.

Se ha obtenido el campo magnético en el conjunto de la instalación, a 1 m de altura sobre el suelo con un valor máximo de 25,018 μ T muy por debajo del límite establecido en 100 μ T.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P2525GM4LPCDUXXVL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

CAPITULO V: ADECUACIÓN DE LAS INSTALACIONES A LAS DISPOSICIONES RELATIVAS A LA SEGURIDAD Y A LA SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS OPERADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Las instalaciones de evacuación del parque eólico estarán diseñadas para cumplimentar la normativa de seguridad y salud.

RD 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

• ***Disposiciones mínimas generales aplicables a los equipos de trabajo***

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar indicados con una señalización adecuada.

Los órganos de accionamiento deberán estar situados fuera de las zonas peligrosas, salvo, si fuera necesario, en el caso de determinados órganos de accionamiento, y de forma que su manipulación no pueda ocasionar riesgos adicionales. No deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria. Si fuera necesario, el operador del equipo deberá poder cerciorarse desde el puesto de mando principal de la ausencia de personas en las zonas peligrosas. Si esto no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre precedida automáticamente de un sistema de alerta, tal como una señal de advertencia acústica o visual. El trabajador expuesto deberá disponer del tiempo y de los medios suficientes para sustraerse rápidamente de los riesgos provocados por la puesta en marcha o la detención del equipo de trabajo.

Los sistemas de mando deberán ser seguros y elegirse teniendo en cuenta los posibles fallos, perturbaciones y los requerimientos previsibles, en las condiciones de uso previstas.

La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente se podrá efectuar mediante una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento previsto a tal efecto.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA212328 http://colitiara.gov.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXKL	4/5 2021	Habilitación Coleg: 4851 Profesional VALINO COLAS, CARLOS
--	-------------	--

Lo mismo ocurrirá para la puesta en marcha tras una parada, sea cual fuere la causa de esta última, y para introducir una modificación importante en las condiciones de funcionamiento (por ejemplo, velocidad, presión, etc.), salvo si dicha puesta en marcha o modificación no presentan riesgo alguno para los trabajadores expuestos o son resultantes de la secuencia normal de un ciclo automático.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cada puesto de trabajo estará provisto de un órgano de accionamiento que permita parar en función de los riesgos existentes, o bien todo el equipo de trabajo o bien una parte del mismo solamente, de forma que dicho equipo quede en situación de seguridad. La orden de parada del equipo de trabajo tendrá prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha. Una vez obtenida la parada del equipo de trabajo o de sus elementos peligrosos, se interrumpirá el suministro de energía de los órganos de accionamiento de que se trate.

Si fuera necesario, en función de los riesgos que presente un equipo de trabajo y del tiempo de parada normal, dicho equipo deberá estar provisto de un dispositivo de parada de emergencia.

- **Condiciones generales de utilización de los equipos de trabajo**

Las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo que puedan suponer un peligro para la seguridad de los trabajadores se realizarán tras haber parado o desconectado el equipo, haber comprobado la inexistencia de energías residuales peligrosas y haber tomado las medidas necesarias para evitar su puesta en marcha o conexión accidental mientras esté efectuándose la operación.

Cuando la parada o desconexión no sea posible, se adoptarán las medidas necesarias para que estas operaciones se realicen de forma segura o fuera de las zonas peligrosas.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA212328 http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P525GM4LPCDUXXKL
4/5 2021
Habilitación Coleg: 4851 Profesional VALINO COLAS, CARLOS

RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se seguirá el proceso que se describe a continuación:

- 1.- Desconectar
- 2.- Prevenir cualquier posible realimentación
- 3.- Verificar la ausencia de tensión
- 4.- Poner a tierra y en cortocircuito
- 5.- Proteger frente a elementos próximos y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada. Sin embargo, para establecer la señalización de seguridad indicada en la quinta etapa, podrá considerarse que la instalación está sin tensión si se han completado las cuatro etapas anteriores y no pueden invadirse zonas de peligro de elementos próximos en tensión.

Así mismo, el proceso en cinco etapas mediante el cual se suprime la tensión de la instalación donde se van a realizar los «trabajos sin tensión» conocido habitualmente como «las cinco reglas de oro» y contenido en el Anexo II del RD 614/2001, tiene por objeto proteger a los trabajadores frente al riesgo eléctrico derivado de la aparición inesperada de tensiones peligrosas en la instalación, debidas a posibles maniobras erróneas, contactos accidentales de la instalación con otras líneas en tensión o cualquier otra causa.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA212328 http://cofitiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXVL
4/5 2021
Habilitación Coleg: 4851 Profesional VALINO COLAS, CARLOS

En dicho proceso, la aplicación de la primera etapa produce el aislamiento de la instalación respecto a las fuentes de alimentación; la segunda etapa tiene por objeto impedir que se reconecte, a causa de errores o fallos fortuitos; la tercera etapa tiene por objeto comprobar que la instalación está, en ese momento, libre de tensión y admite la realización de ciertas operaciones en ella, entre las que se encuentra su puesta a tierra y en cortocircuito. La puesta a tierra y en cortocircuito, que constituye la cuarta etapa, es la que verdaderamente garantiza el mantenimiento de la situación de seguridad durante el período de tiempo que duren los trabajos.

La quinta y última etapa complementa las anteriores, bien sea mediante la introducción de barreras destinadas a evitar el contacto de los trabajadores con otros elementos en tensión o mediante la delimitación y señalización de la zona de trabajo.

No obstante, se contempla la posibilidad de que existan razones esenciales que justifiquen una forma distinta de suprimir la tensión. Si éste es el caso, deberán desarrollarse procedimientos específicos que garanticen una seguridad al menos equivalente a la que proporciona la secuencia descrita.

En todo caso, antes de comenzar la aplicación del procedimiento para suprimir la tensión es necesario un paso previo: la identificación de la zona y de los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo. Esta identificación forma parte de la planificación del trabajo (en la cual se debe integrar la actividad preventiva). El responsable de planificar el trabajo debe identificar con precisión la zona y los elementos de la instalación en la que se desea trabajar y debe transmitir esta información con claridad al Jefe de Trabajo y/o a los trabajadores involucrados.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA212328 http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P525GM4LPCDUXXKL
4/5 2021
Habilitación Coleg: 4851 Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

Para evitar confusiones debidas a la multitud de equipos y redes existentes, se recomienda diseñar procedimientos por escrito, para llevar a cabo las operaciones destinadas a suprimir la tensión. Estos procedimientos incluirán la habilitación de las comunicaciones necesarias para asegurar la coordinación de las maniobras y evitar los errores de apreciación, sobre todo en instalaciones alejadas o controladas mediante telemandos. También se incluirá la señalización específica necesaria para colocar en los equipos objeto de enclavamiento o bloqueo.

En general, antes de iniciar el trabajo en una instalación de alta tensión se notificará al responsable de la instalación eléctrica el tipo de trabajo a realizar, su localización y las repercusiones para la instalación.

El permiso para iniciar los trabajos lo dará el responsable de la instalación, preferiblemente por escrito. También es deseable que el responsable de llevar a cabo la supresión de la tensión deje constancia por escrito de que se han concluido todas las etapas del proceso y la instalación (zona de trabajo), se encuentra apta para poder trabajar en ella sin tensión.

Así mismo, una vez concluidos los trabajos, el responsable de los mismos debe constatar que todo el personal ha salido de la zona de trabajo y se han retirado los equipos y herramientas utilizados, de forma que la instalación quede apta para restablecer la tensión sin riesgo para proceso inverso al empleado los trabajadores. En general, para restablecer la tensión se seguirá el para suprimir la tensión.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA212328 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P525GM4LPCDUXXVL
4/5 2021
Habilitación Coleg: 4851 Profesional VALINO COLAS, CARLOS

CAPITULO VI: CONCLUSIONES

Con lo expuesto y con los planos y documentos que se adjuntan consideramos suficientemente descrita la instalación de la Línea Eléctrica a 220 kV, solicitando las autorizaciones administrativas previstas en la legislación vigente, e iniciar su tramitación.

Zaragoza, abril de 2021

El Ingeniero Técnico Industrial

Al servicio de la empresa

BBA1 international Engineering



Carlos Valiño Colás

Colegiado nº 4851 COITIAI



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P2525GM4LPCDUXXVL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALIÑO COLÁS, CARLOS

edp renewables

enel
Green Power

enerfín
renovables II

green
capital
power

SOLAR
PACK

verde XII
GENERADORA ELÉCTRICA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN:

LÍNEA AÉREO-SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.C.

SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TUDELA. (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)

DOCUMENTO II
PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

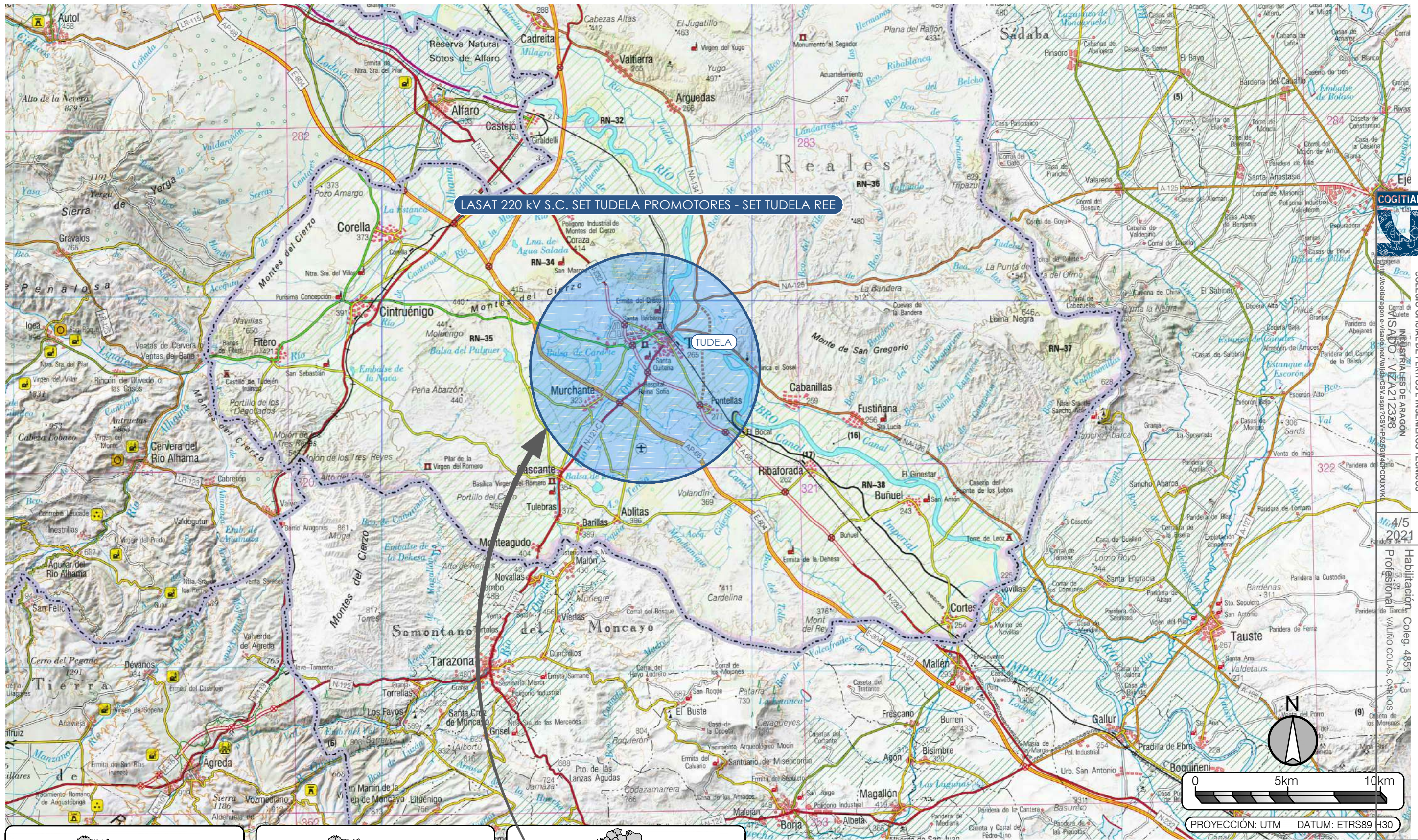
- 01.- SITUACIÓN
- 02.- EMPLAZAMIENTO
- 03.- PLANTA-PERFIL
- 04.- PLANTA-SUBTERRÁNEO
- 05.- CRUZAMIENTOS AÉREOS
- 06.- CRUZAMIENTOS SUBTERRÁNEOS
- 07.- PLANTA-GENERAL CENTRO DE MEDIDA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P525GM4LPCDUXXVL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS



LASAT 220 KV S.C. SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE

TUDELA

Murcharante

Pontellas

PROMOTORES TUDELA

PROYECTO:
LASAT 220 KV S.C. SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE

ESCALA: 1:200.000	FECHA: 04/2021	FORMATO: A3	PLANO N°: 01	HOJA: 01 DE 01
----------------------	-------------------	----------------	-----------------	-------------------

PLANO:
SITUACIÓN

BBA₁ International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa
BBA₁ International Engineering

 Carlos Valiño Colás
 Colegiado N°4851 COITIAR

COM.AUTÓNOMA:
NAVARRA

PROVINCIA:
 COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

T.M.:
TUDELA

LASAT 220kV S.C.		
SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE		
Núm. Apoyo	Coord. X	Coord. Y
01	613.433	4.655.365
02	613.552	4.655.571
03	613.724	4.655.711
04	613.878	4.655.900
05	613.957	4.655.997
06	613.976	4.656.094
07	614.160	4.656.223
08	614.259	4.656.291
P	614.263	4.656.312

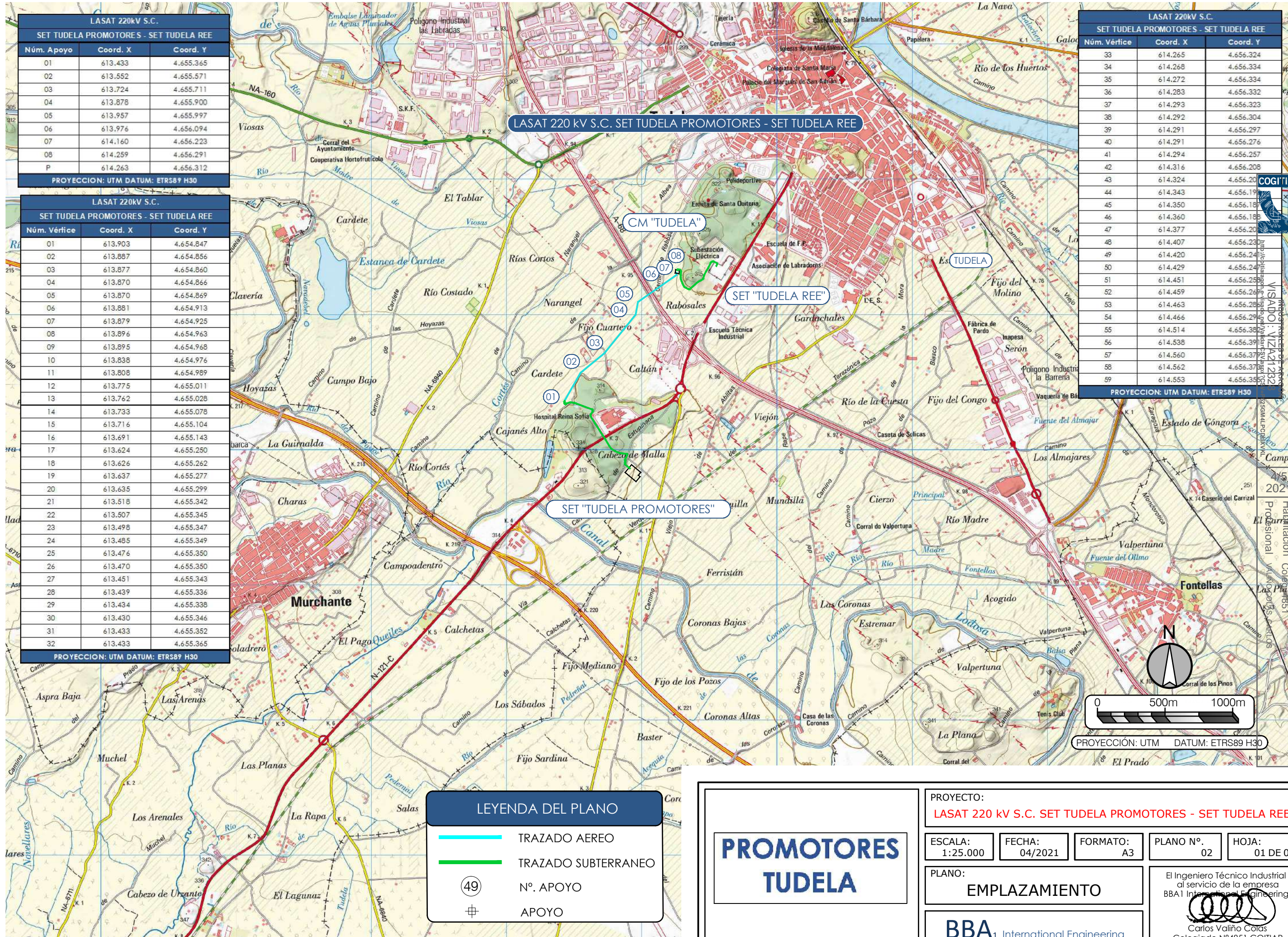
PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

LASAT 220kV S.C.		
SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE		
Núm. Vértice	Coord. X	Coord. Y
01	613.903	4.654.847
02	613.887	4.654.856
03	613.877	4.654.860
04	613.870	4.654.866
05	613.870	4.654.869
06	613.881	4.654.913
07	613.879	4.654.925
08	613.896	4.654.963
09	613.895	4.654.968
10	613.838	4.654.976
11	613.808	4.654.989
12	613.775	4.655.011
13	613.762	4.655.028
14	613.733	4.655.078
15	613.716	4.655.104
16	613.691	4.655.143
17	613.624	4.655.250
18	613.626	4.655.262
19	613.637	4.655.277
20	613.635	4.655.299
21	613.518	4.655.342
22	613.507	4.655.345
23	613.498	4.655.347
24	613.485	4.655.349
25	613.476	4.655.350
26	613.470	4.655.350
27	613.451	4.655.343
28	613.439	4.655.336
29	613.434	4.655.338
30	613.430	4.655.346
31	613.433	4.655.352
32	613.433	4.655.365

PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

LASAT 220kV S.C.		
SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE		
Núm. Vértice	Coord. X	Coord. Y
33	614.265	4.656.324
34	614.268	4.656.334
35	614.272	4.656.334
36	614.283	4.656.332
37	614.293	4.656.323
38	614.292	4.656.304
39	614.291	4.656.297
40	614.291	4.656.276
41	614.294	4.656.257
42	614.316	4.656.208
43	614.324	4.656.200
44	614.343	4.656.191
45	614.350	4.656.181
46	614.360	4.656.183
47	614.377	4.656.201
48	614.407	4.656.231
49	614.420	4.656.241
50	614.429	4.656.241
51	614.451	4.656.251
52	614.459	4.656.261
53	614.463	4.656.261
54	614.466	4.656.251
55	614.514	4.656.381
56	614.538	4.656.391
57	614.560	4.656.371
58	614.562	4.656.371
59	614.553	4.656.351

PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30



LEYENDA DEL PLANO

- TRAZADO AEREO
- TRAZADO SUBTERRANEO
- ⊙ 49 N.º. APOYO
- ⊕ APOYO

PROMOTORES TUDELA

PROYECTO:
LASAT 220 kV S.C. SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE

ESCALA: 1:25.000 FECHA: 04/2021 FORMATO: A3 PLANO N.º: 02 HOJA: 01 DE 01

PLANO:
EMPLAZAMIENTO

BBA International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado N.º 4851 COITIAIR

COORDENADAS APOYO: 4
X: 613,878
Y: 4.655,900

COORDENADAS APOYO: 5
X: 613,957
Y: 4.655,997

COORDENADAS APOYO: 6
X: 613,976
Y: 4.656,094

COORDENADAS APOYO: 7
X: 614,160
Y: 4.656,223

COORDENADAS APOYO: 8
X: 614,259
Y: 4.656,291

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº4 Y Nº5
CON L.A.A.T. 220 kV SER-TUD1
Y L.A.A.T. 220 kV SER-TUD2
DE RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

$Dv_{FF} = 1,50 + 1,70 = 3,20 < 3,86$

$Dv_{FF} = 3,50 + 2,00 = 5,50 < 10,38$

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº4 Y Nº5
CON GASODUCTO R-TUDELA (cerca del P.K. 2, Hito 6)
DE ENAGAS

CRUZAMIENTOS ENTRE LOS APOYOS Nº5 Y Nº6
CON ACEQUIA
DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº5 Y Nº6
CON L.A.A.T. 66 kV
DE IBERDROLA (I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.)

$Dv_{FF} = 3,50 + 2,00 = 5,50 < 12,05$

SERIE 5

CONDUCTOR:	LA-380	OPGW
ZONA:	A	A
TENSE $_{max}(-5^{\circ}C+V)$:	3137 daN	2054 daN
EDS:	18 %	11 %
VANO DE CÁLCULO:	225 m	225 m
TEMPERATURA:	85 °C	50 °C
PARÁMETRO F. MÁXIMA:	1025	1417

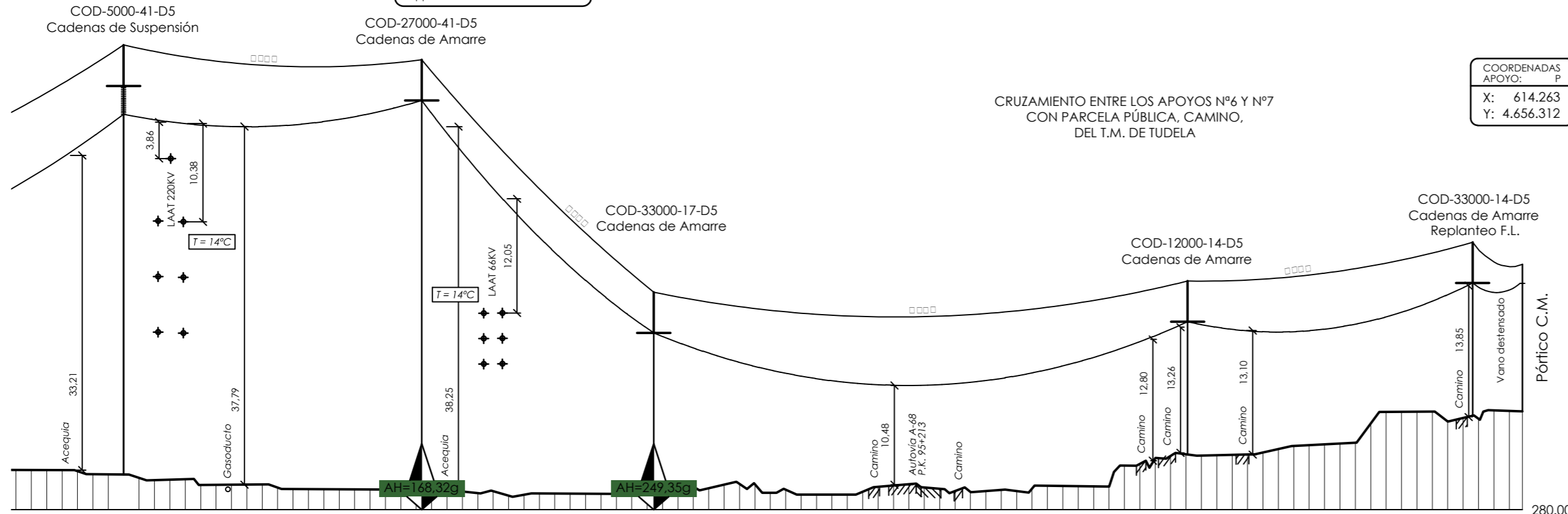
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº6 Y Nº7
CON AUTOVÍA A-68 (P.K. 95+213)
GOBIERNO DE NAVARRA (C.F.N.)

$Dv = 7,50 + 1,70 = 9,20 < 10,48$

T.M. DE TUDELA

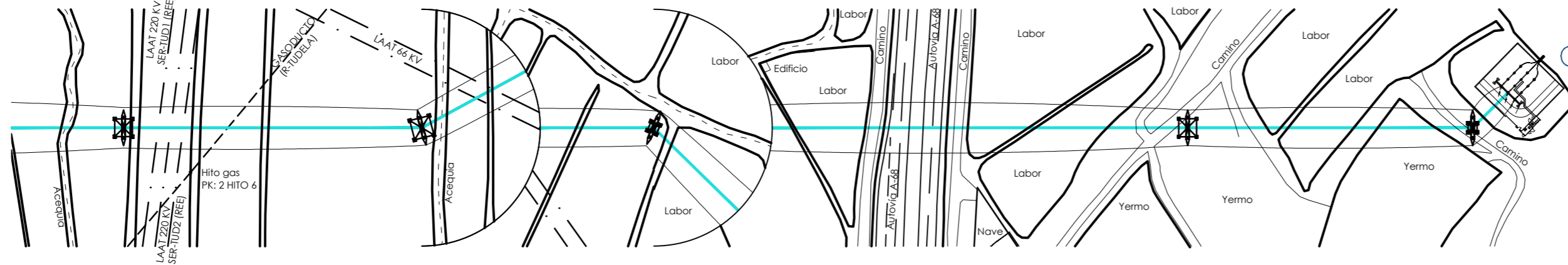
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº6 Y Nº7
CON PARCELA PÚBLICA, CAMINO,
DEL T.M. DE TUDELA

COORDENADAS APOYO: P
X: 614,263
Y: 4.656,312



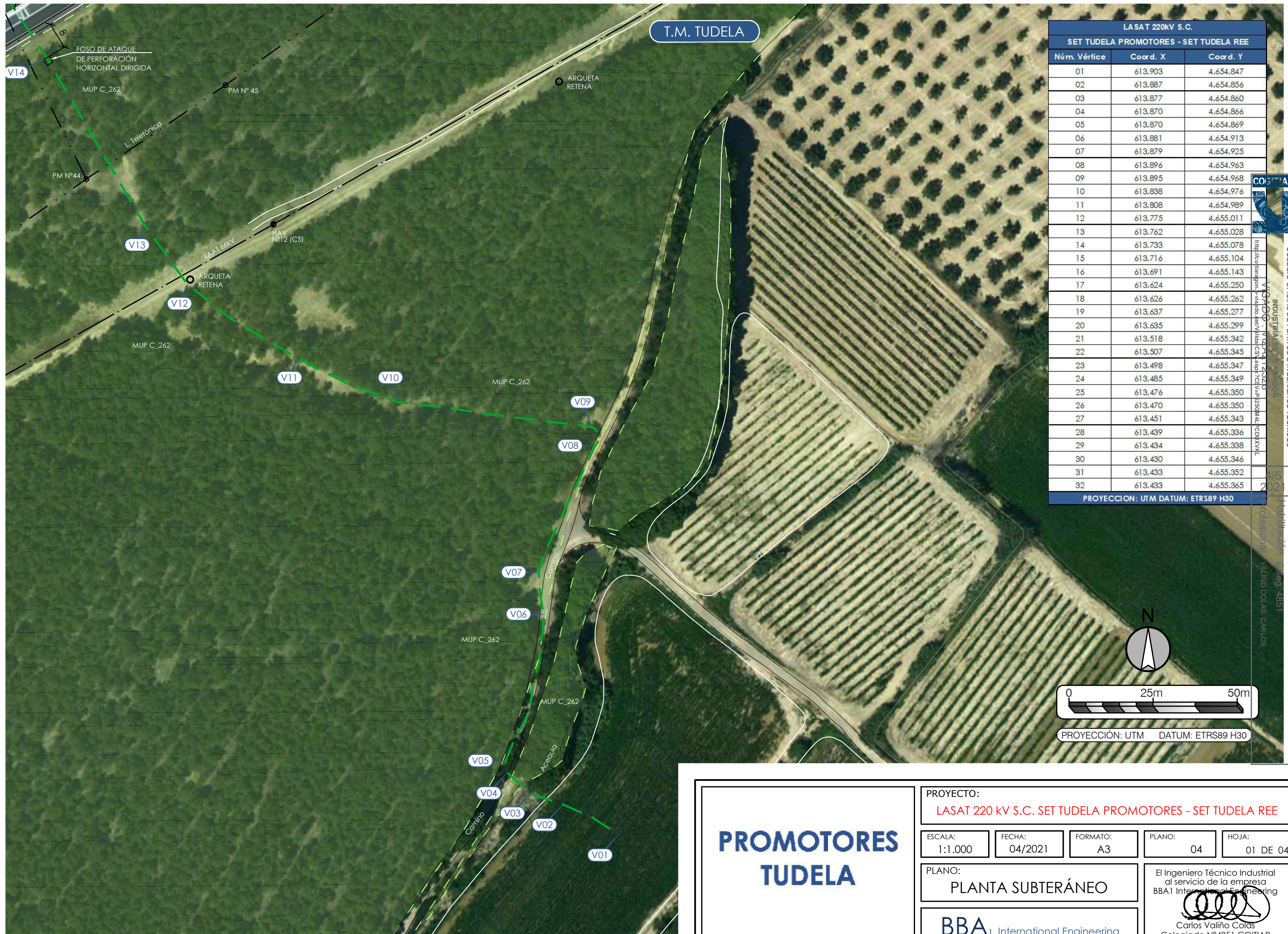
ESCALAS
E.H. 1:2000
E.V. 1:500

Planta



Cotas de Terreno

284,207	284,200	284,192	284,185	284,069	283,752	283,737	283,722	283,360	283,121	283,117	283,221	282,620	282,632	282,645	282,658	282,671	282,336	282,181	282,172	282,154	282,146	282,137	282,128	282,120	282,111	282,102	281,810	281,930	281,751	281,954	281,480	281,584	281,725	281,715	281,706	281,696	281,687	281,677	281,668	281,659	281,650	281,641	281,632	281,623	281,614	281,605	281,596	281,587	281,578	281,569	281,560	281,551	281,542	281,533	281,524	281,515	281,506	281,497	281,488	281,479	281,470	281,461	281,452	281,443	281,434	281,425	281,416	281,407	281,398	281,389	281,380	281,371	281,362	281,353	281,344	281,335	281,326	281,317	281,308	281,299	281,290	281,281	281,272	281,263	281,254	281,245	281,236	281,227	281,218	281,209	281,200	281,191	281,182	281,173	281,164	281,155	281,146	281,137	281,128	281,119	281,110	281,101	281,092	281,083	281,074	281,065	281,056	281,047	281,038	281,029	281,020	281,011	281,002	280,993	280,984	280,975	280,966	280,957	280,948	280,939	280,930	280,921	280,912	280,903	280,894	280,885	280,876	280,867	280,858	280,849	280,840	280,831	280,822	280,813	280,804	280,795	280,786	280,777	280,768	280,759	280,750	280,741	280,732	280,723	280,714	280,705	280,696	280,687	280,678	280,669	280,660	280,651	280,642	280,633	280,624	280,615	280,606	280,597	280,588	280,579	280,570	280,561	280,552	280,543	280,534	280,525	280,516	280,507	280,498	280,489	280,480	280,471	280,462	280,453	280,444	280,435	280,426	280,417	280,408	280,399	280,390	280,381	280,372	280,363	280,354	280,345	280,336	280,327	280,318	280,309	280,300	280,291	280,282	280,273	280,264	280,255	280,246	280,237	280,228	280,219	280,210	280,201	280,192	280,183	280,174	280,165	280,156	280,147	280,138	280,129	280,120	280,111	280,102	280,093	280,084	280,075	280,066	280,057	280,048	280,039	280,030	280,021	280,012	280,003	279,994	279,985	279,976	279,967	279,958	279,949	279,940	279,931	279,922	279,913	279,904	279,895	279,886	279,877	279,868	279,859	279,850	279,841	279,832	279,823	279,814	279,805	279,796	279,787	279,778	279,769	279,760	279,751	279,742	279,733	279,724	279,715	279,706	279,697	279,688	279,679	279,670	279,661	279,652	279,643	279,634	279,625	279,616	279,607	279,598	279,589	279,580	279,571	279,562	279,553	279,544	279,535	279,526	279,517	279,508	279,499	279,490	279,481	279,472	279,463	279,454	279,445	279,436	279,427	279,418	279,409	279,400	279,391	279,382	279,373	279,364	279,355	279,346	279,337	279,328	279,319	279,310	279,301	279,292	279,283	279,274	279,265	279,256	279,247	279,238	279,229	279,220	279,211	279,202	279,193	279,184	279,175	279,166	279,157	279,148	279,139	279,130	279,121	279,112	279,103	279,094	279,085	279,076	279,067	279,058	279,049	279,040	279,031	279,022	279,013	279,004	278,995	278,986	278,977	278,968	278,959	278,950	278,941	278,932	278,923	278,914	278,905	278,896	278,887	278,878	278,869	278,860	278,851	278,842	278,833	278,824	278,815	278,806	278,797	278,788	278,779	278,770	278,761	278,752	278,743	278,734	278,725	278,716	278,707	278,698	278,689	278,680	278,671	278,662	278,653	278,644	278,635	278,626	278,617	278,608	278,599	278,590	278,581	278,572	278,563	278,554	278,545	278,536	278,527	278,518	278,509	278,500	278,491	278,482	278,473	278,464	278,455	278,446	278,437	278,428	278,419	278,410	278,401	278,392	278,383	278,374	278,365	278,356	278,347	278,338	278,329	278,320	278,311	278,302	278,293	278,284	278,275	278,266	278,257	278,248	278,239	278,230	278,221	278,212	278,203	278,194	278,185	278,176	278,167	278,158	278,149	278,140	278,131	278,122	278,113	278,104	278,095	278,086	278,077	278,068	278,059	278,050	278,041	278,032	278,023	278,014	278,005	277,996	277,987	277,978	277,969	277,960	277,951	277,942	277,933	277,924	277,915	277,906	277,897	277,888	277,879	277,870	277,861	277,852	277,843	277,834	277,825	277,816	277,807	277,798	277,789	277,780	277,771	277,762	277,753	277,744	277,735	277,726	277,717	277,708	277,699	277,690	277,681	277,672	277,663	277,654	277,645	277,636	277,627	277,618	277,609	277,600	277,591	277,582	277,573	277,564	277,555	277,546	277,537	277,528	277,519	277,510	277,501	277,492	277,483	277,474	277,465	277,456	277,447	277,438	277,429	277,420	277,411	277,402	277,393	277,384	277,375	277,366	277,357	277,348	277,339	277,330	277,321	277,312	277,303	277,294	277,285	277,276	277,267	277,258	277,249	277,240	277,231	277,222	277,213	277,204	277,195	277,186	277,177	277,168	277,159	277,150	277,141	277,132	277,123	277,114	277,105	277,096	277,087	277,078	277,069	277,060	277,051	277,042	277,033	277,024	277,015	277,006	276,997	276,988	276,979	276,970	276,961	276,952	276,943	276,934	276,925	276,916	276,907	276,898	276,889	276,880	276,871	276,862	276,853	276,844	276,835	276,826	276,817	276,808	276,799	276,790	276,781	276,772	276,763	276,754	276,745	276,736	276,727	276,718	276,709	276,700	276,691	276,682	276,673	276,664	276,655	276,646	276,637	276,628	276,619	276,610	276,601	276,592	276,583	276,574	276,565	276,556	276,547	276,538	276,529	276,520	276,511	276,502	276,493	276,484	276,475	276,466	276,457	276,448	276,439	276,430	276,421	276,412	276,403	276,394	276,385	276,376	276,367	276,358	276,349	276,340	276,331	276,322	276,313	276,304	276,295	276,286	276,277	276,268	276,259	276,250	276,241	276,232	276,223	276,214	276,205	276,196	276,187	276,178	276,169	276,160	276,151	276,142	276,133	276,124	276,115	276,106	276,097	276,088	276,079	276,070	276,061	276,052	276,043	276,034	276,025	276,016	276,007	275,998	275,989	275,980	275,971	275,962	275,953	275,944	275,935	275,926	275,917	275,908	275,899	275,890	275,881	275,872	275,863	275,854	275,845	275,836	275,827	275,818	275,809	275,800	275,791	275,782	275,773	275,764	275,755	275,746	275,737	275,728	275,719	275,710	275,701	275,692	275,683	275,674	275,665	275,656	275,647	275,638	275,629	275,620	275,611	275,602	275,593	275,584	275,575	275,566	275,557	275,548	275,539	275,530	275,521	275,512	275,503	275,494	275,485	275,476	275,467	275,458	275,449	275,440	275,431	275,422	275,413	275,404	275,395	275,386	275,377	275,368	275,359	275,350	275,341	275,332	275,323	275,314	275,305	275,296	275,287	275,278	275,269	275,260	275,251	275,242	275,233	275,224	275,215	275,206	275,197	275,188	275,179	275,170	275,161	275,152	275,143	275,134	275,125	275,116	275,107	275,098	275,089	275,080	275,071	275,062	275,053	275,044	275,035	275,026	275,017	275,008	274,999	274,990	274,981	274,972	274,963	274,954	274,945	274,936	274,927	274,918	274,909	274,900	274,891	274,882	274,873	274,864	274,855	274,846	274,837	274,828	274,819	274,810	274,801	274,792	274,783	274,774	274,765	274,756	274,747	274,738	274,729	274,720	274,711	274,702	274,693	274,684	274,675	274,666	274,657	274,648	274,639	274,630	274,621	274,612	274,603	274,594	274,585	274,576	274,567	274,558	274,549	274,540	274,531	274,522	274,513	274,504	274,495	274,486	274,477	274,468	274,459	274,450	274,441	274,432	274,423	274,414	274,405	274,396	274,387	274,378	274,369	274,360	274,351	274,342	274,333	274,324	274,315	274,306	274,297	274,288	274,279	274,270	274,261	274,252	274,243	274,234</
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-----------



LA SAT 220kV S.C.		
SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE		
Núm. Vértice	Coord. X	Coord. Y
01	613.903	4.654.847
02	613.887	4.654.856
03	613.877	4.654.860
04	613.870	4.654.866
05	613.870	4.654.869
06	613.881	4.654.913
07	613.879	4.654.925
08	613.896	4.654.963
09	613.895	4.654.968
10	613.838	4.654.976
11	613.808	4.654.989
12	613.775	4.655.011
13	613.762	4.655.028
14	613.733	4.655.078
15	613.716	4.655.104
16	613.691	4.655.143
17	613.624	4.655.250
18	613.626	4.655.262
19	613.637	4.655.277
20	613.635	4.655.299
21	613.518	4.655.342
22	613.507	4.655.345
23	613.498	4.655.347
24	613.485	4.655.349
25	613.476	4.655.350
26	613.470	4.655.350
27	613.451	4.655.343
28	613.439	4.655.336
29	613.434	4.655.338
30	613.430	4.655.346
31	613.433	4.655.352
32	613.433	4.655.365

PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

PROMOTORES TUDELA

PROYECTO:
 LASAT 220 kV S.C. SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE

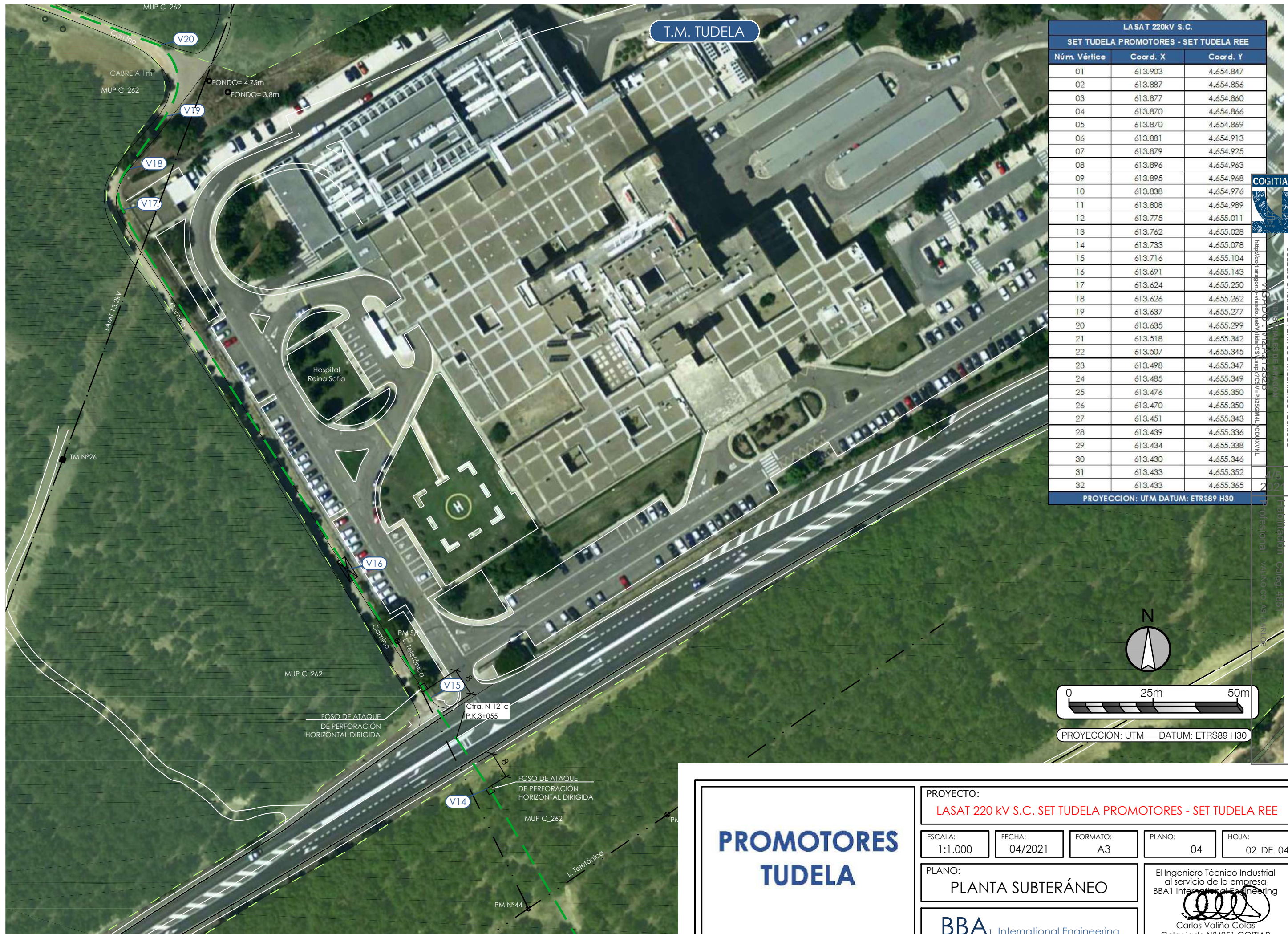
ESCALA: 1:1.000	FECHA: 04/2021	FORMATO: A3	PLANO: 04	HOJA: 01 DE 04
--------------------	-------------------	----------------	--------------	-------------------

PLANO:
 PLANTA SUBTERÁNEO

BBA₁ International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa
 BBA₁ International Engineering

Carlos Valiño Colás
 Colegiado N°4851 COITIAE





T.M. TUDELA

LA SAT 220kV S. C.		
SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE		
Núm. Vértice	Coord. X	Coord. Y
01	613.903	4.654.847
02	613.887	4.654.856
03	613.877	4.654.860
04	613.870	4.654.866
05	613.870	4.654.869
06	613.881	4.654.913
07	613.879	4.654.925
08	613.896	4.654.963
09	613.895	4.654.968
10	613.838	4.654.976
11	613.808	4.654.989
12	613.775	4.655.011
13	613.762	4.655.028
14	613.733	4.655.078
15	613.716	4.655.104
16	613.691	4.655.143
17	613.624	4.655.250
18	613.626	4.655.262
19	613.637	4.655.277
20	613.635	4.655.299
21	613.518	4.655.342
22	613.507	4.655.345
23	613.498	4.655.347
24	613.485	4.655.349
25	613.476	4.655.350
26	613.470	4.655.350
27	613.451	4.655.343
28	613.439	4.655.336
29	613.434	4.655.338
30	613.430	4.655.346
31	613.433	4.655.352
32	613.433	4.655.365

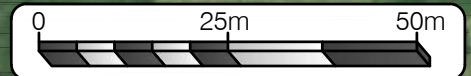
PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 JUAN S. VALIÑO COLAS DE ARAGON
 V. C. D. O. V. I. Z. A. N. O. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 841. 842. 843. 844. 845. 846. 847. 848. 849. 850. 851. 852. 853. 854. 855. 856. 857. 858. 859. 860. 861. 862. 863. 864. 865. 866. 867. 868. 869. 870. 871. 872. 873. 874. 875. 876. 877. 878. 879. 880. 881. 882. 883. 884. 885. 886. 887. 888. 889. 890. 891. 892. 893. 894. 895. 896. 897. 898. 899. 900. 901. 902. 903. 904. 905. 906. 907. 908. 909. 910. 911. 912. 913. 914. 915. 916. 917. 918. 919. 920. 921. 922. 923. 924. 925. 926. 927. 928. 929. 930. 931. 932. 933. 934. 935. 936. 937. 938. 939. 940. 941. 942. 943. 944. 945. 946. 947. 948. 949. 950. 951. 952. 953. 954. 955. 956. 957. 958. 959. 960. 961. 962. 963. 964. 965. 966. 967. 968. 969. 970. 971. 972. 973. 974. 975. 976. 977. 978. 979. 980. 981. 982. 983. 984. 985. 986. 987. 988. 989. 990. 991. 992. 993. 994. 995. 996. 997. 998. 999. 1000.

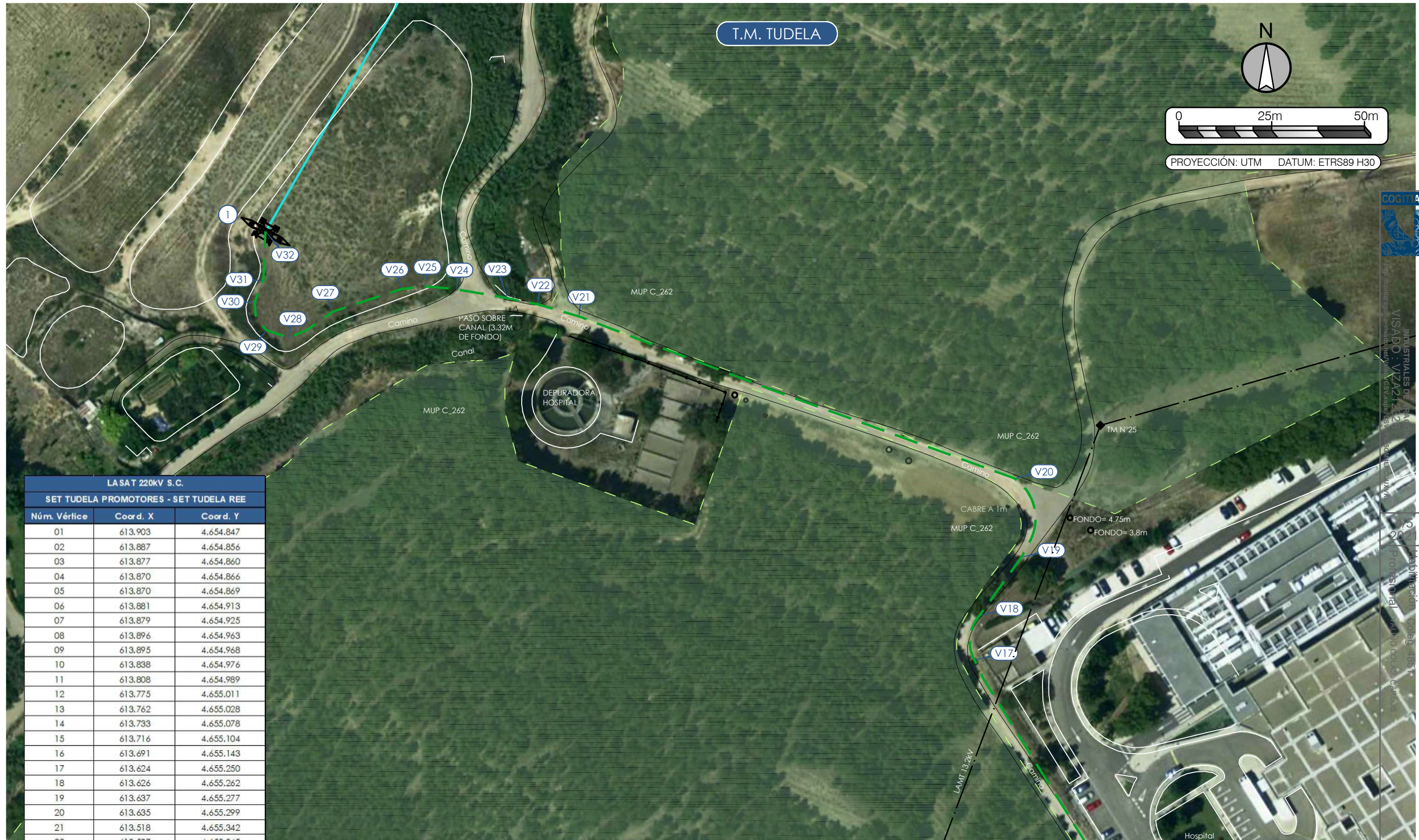
PROMOTORES TUDELA

PROYECTO: LASAT 220 kV S. C. SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE				
ESCALA: 1:1.000	FECHA: 04/2021	FORMATO: A3	PLANO: 04	HOJA: 02 DE 04
PLANO: PLANTA SUBTERÁNEO			El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering  Carlos Valiño Colas Colegiado N°4851 COITIAI	
				

T.M. TUDELA



PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30



LA SAT 220kV S.C.		
SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE		
Núm. Vértice	Coord. X	Coord. Y
01	613.903	4.654.847
02	613.887	4.654.856
03	613.877	4.654.860
04	613.870	4.654.866
05	613.870	4.654.869
06	613.881	4.654.913
07	613.879	4.654.925
08	613.896	4.654.963
09	613.895	4.654.968
10	613.838	4.654.976
11	613.808	4.654.989
12	613.775	4.655.011
13	613.762	4.655.028
14	613.733	4.655.078
15	613.716	4.655.104
16	613.691	4.655.143
17	613.624	4.655.250
18	613.626	4.655.262
19	613.637	4.655.277
20	613.635	4.655.299
21	613.518	4.655.342
22	613.507	4.655.345
23	613.498	4.655.347
24	613.485	4.655.349
25	613.476	4.655.350
26	613.470	4.655.350
27	613.451	4.655.343
28	613.439	4.655.336
29	613.434	4.655.338
30	613.430	4.655.346
31	613.433	4.655.352
32	613.433	4.655.365

PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

PROMOTORES TUDELA

PROYECTO:
LASAT 220 kV S.C. SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE

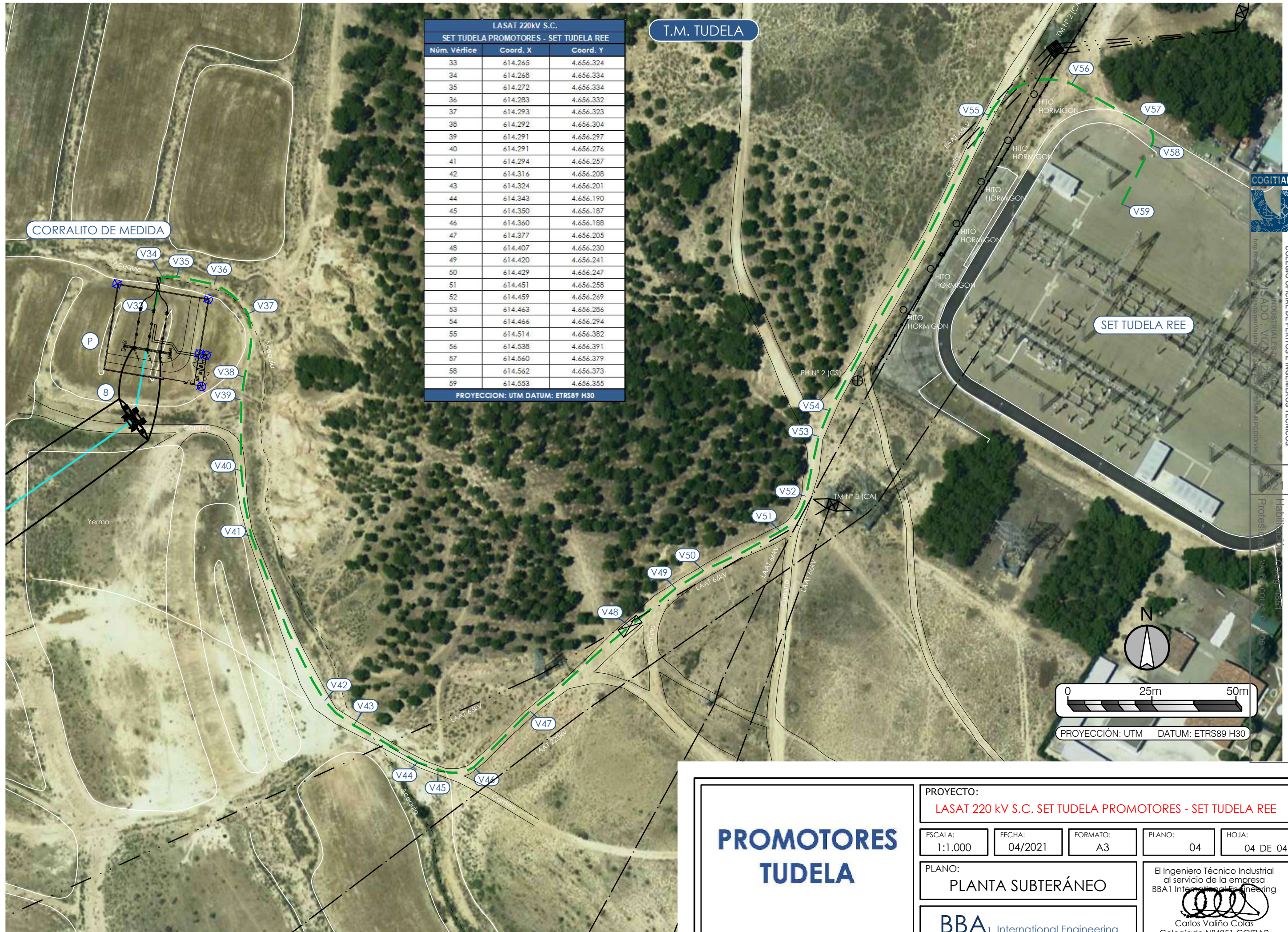
ESCALA: 1:1.000	FECHA: 04/2021	FORMATO: A3	PLANO: 04	HOJA: 03 DE 04
--------------------	-------------------	----------------	--------------	-------------------

PLANO:
PLANTA SUBTERÁNEO

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering

BBA1 International Engineering


Carlos Valiño Colás
Colegiado N°4851 COITIAAR



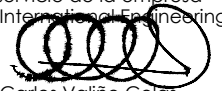
LASAT 220kV S.C.		
SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE		
Núm. Vértice	Coord. X	Coord. Y
33	614.265	4.656.324
34	614.268	4.656.334
35	614.272	4.656.334
36	614.283	4.656.332
37	614.293	4.656.323
38	614.292	4.656.304
39	614.291	4.656.297
40	614.291	4.656.276
41	614.294	4.656.257
42	614.316	4.656.208
43	614.324	4.656.201
44	614.343	4.656.190
45	614.350	4.656.187
46	614.360	4.656.188
47	614.377	4.656.205
48	614.407	4.656.230
49	614.420	4.656.241
50	614.429	4.656.247
51	614.451	4.656.258
52	614.459	4.656.269
53	614.463	4.656.286
54	614.466	4.656.294
55	614.514	4.656.382
56	614.538	4.656.391
57	614.560	4.656.379
58	614.562	4.656.373
59	614.553	4.656.355

PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

T.M. TUDELA

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

PROMOTORES TUDELA

PROYECTO: LASAT 220 kV S.C. SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE				
ESCALA: 1:1.000	FECHA: 04/2021	FORMATO: A3	PLANO: 04	HOJA: 04 DE 04
PLANO: PLANTA SUBTERÁNEO			El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering	
BBA₁ International Engineering			 Carlos Valiño Colás Colegiado N°4851 COITIAI	

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGON
 VISADO: VIZ/21/2545
 Valiño Colás, Carlos
 Ingeniero Técnico Industrial
 Colegiado N°4851 COITIAI
 04/2021
 Habilitación Colegiada: 1881
 Profesional: VALIÑO COLÁS, CARLOS

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº1 Y Nº2
CON PARCELA PÚBLICA, CAMINO,
DEL T.M. DE TUDELA

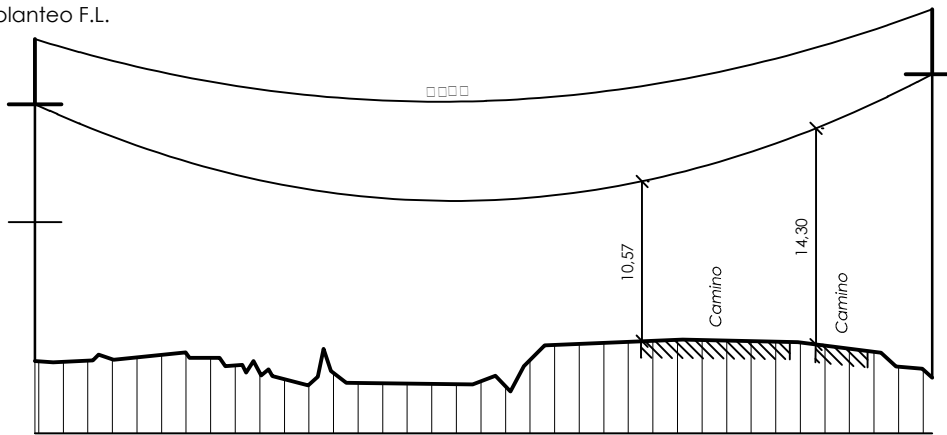
COORDENADAS
APOYO: 1
X: 613.433
Y: 4.655.365

COD-33000-17-D5
Cadenas de Amarre
Autoválvulas + terminales
Conv. A/S
Replanteo F.L.

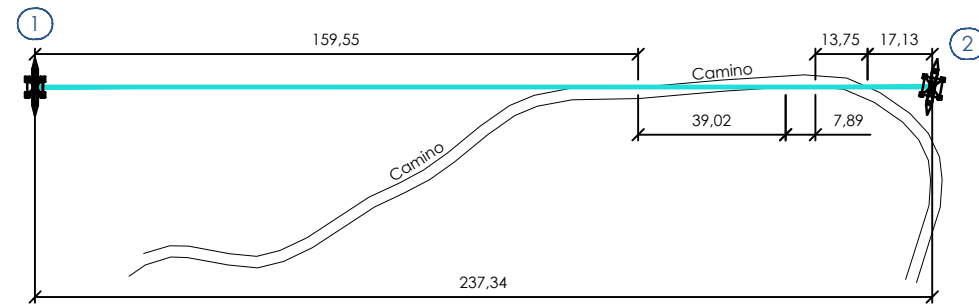
COORDENADAS
APOYO: 2
X: 613.552
Y: 4.655.571

COD-18000-20-D5
Cadenas de Amarre

ESCALAS
E.H. 1:2000
E.V. 1:500



Planta



CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº3 Y Nº4
CON PARCELA PÚBLICA, CAMINO,
DEL T.M. DE TUDELA

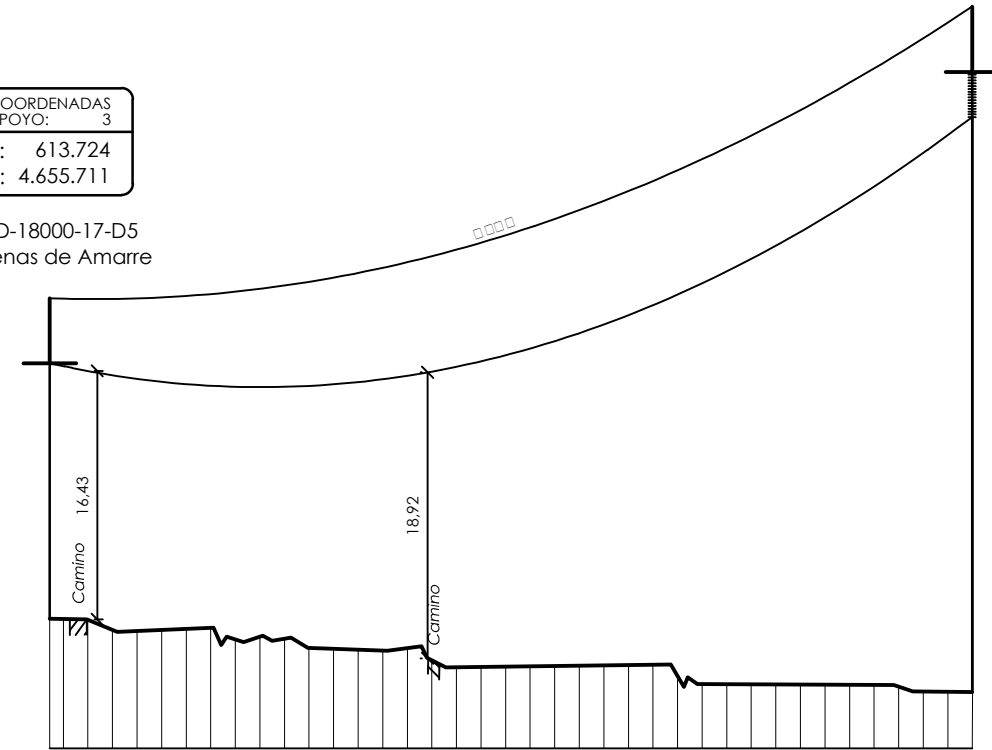
COORDENADAS
APOYO: 4
X: 613.878
Y: 4.655.900

COD-5000-41-D5
Cadenas de Suspensión

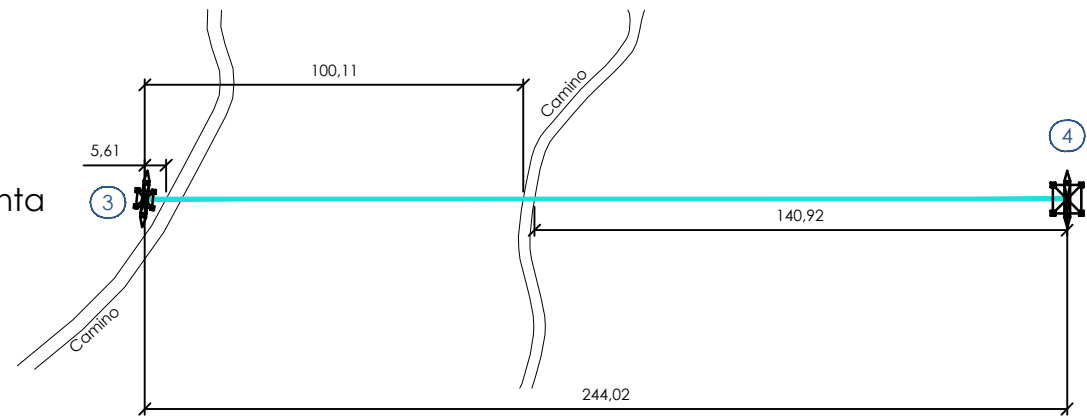
COORDENADAS
APOYO: 3
X: 613.724
Y: 4.655.711

COD-18000-17-D5
Cadenas de Amarre

ESCALAS
E.H. 1:2000
E.V. 1:500



Planta



**PROMOTORES
TUDELA**

PROYECTO:
LASAT 220 kV S.C. SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE

ESCALA: INDICADAS	FECHA: 04/2021	FORMATO: A3	PLANO: 05	HOJA: 01 DE 02
----------------------	-------------------	----------------	--------------	-------------------

PLANO:
AFECCIÓN AÉREA CON
T.M. DE TUDELA

BBA₁ International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COGITAR

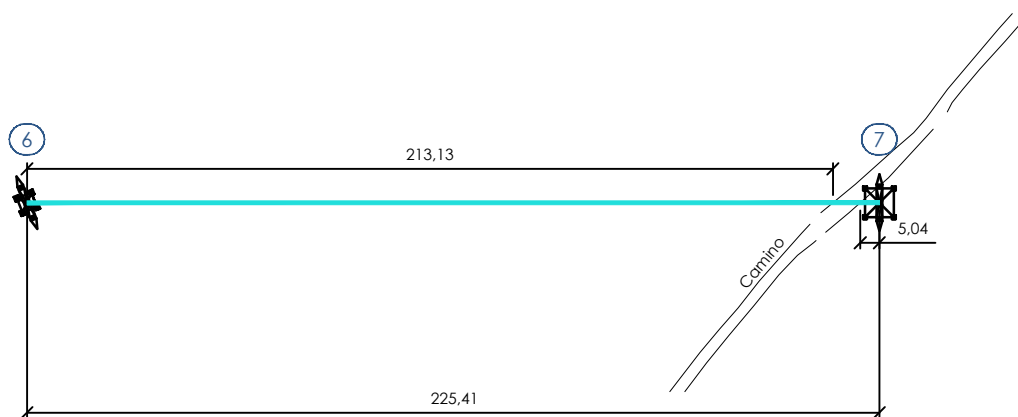
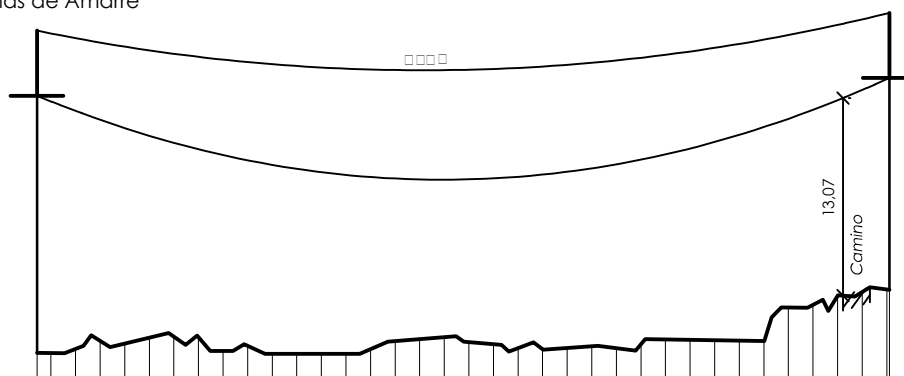
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS N°6 Y N°7
CON PARCELA PÚBLICA, CAMINO,
DEL T.M. DE TUDELA

COORDENADAS
APOYO: 6
X: 613.976
Y: 4.656.094

COD-33000-17-D5
Cadenas de Amarre

COORDENADAS
APOYO: 7
X: 614.160
Y: 4.656.223

COD-12000-14-D5
Cadenas de Amarre



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

PROMOTORES TUDELA

PROYECTO:

LASAT 220 kV S.C. SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE

ESCALA:
INDICADAS

FECHA:
04/2021

FORMATO:
A4

PLANO:
05

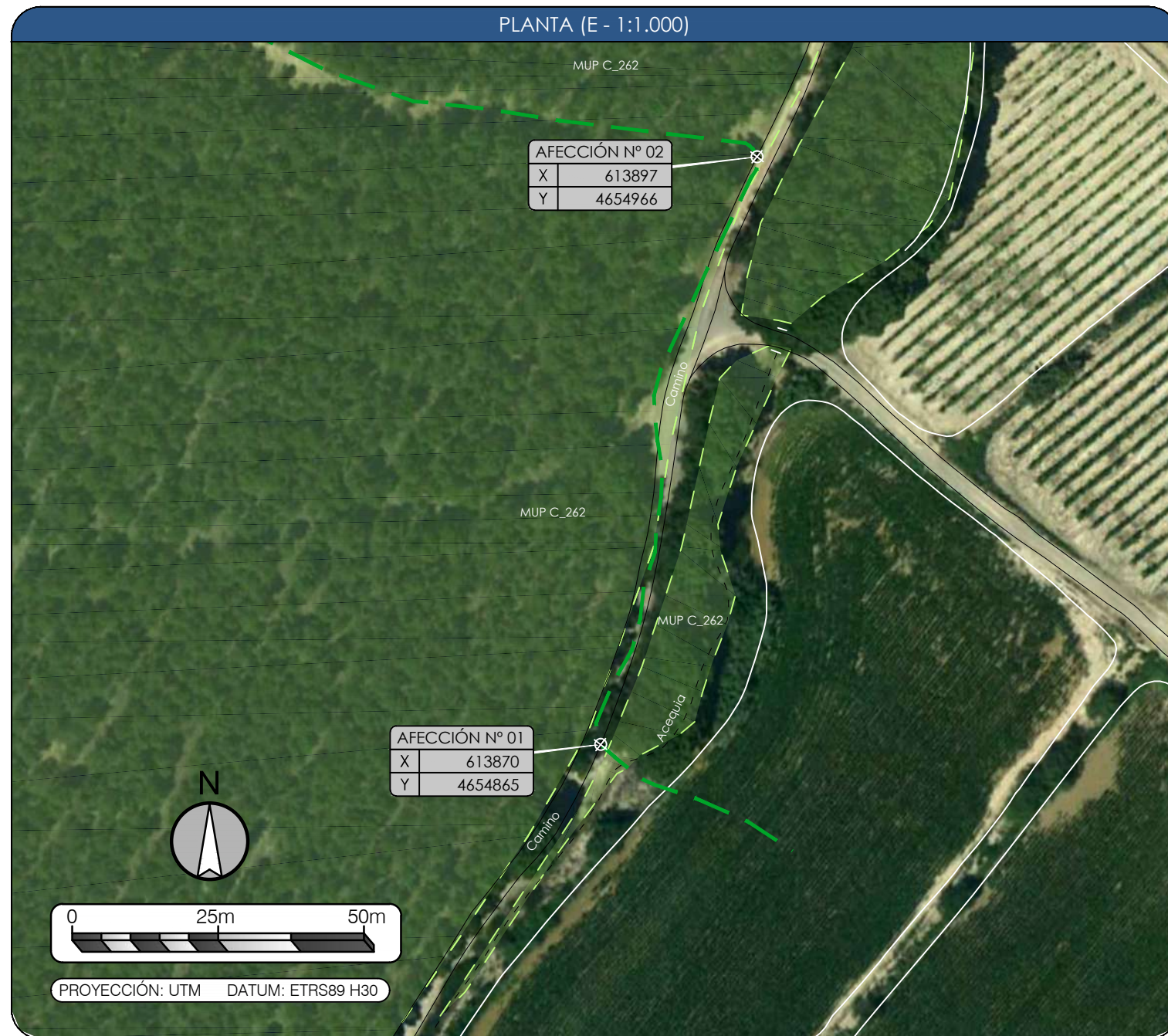
HOJA:
02 DE 02

PLANO:
AFECCIÓN AÉREA CON
T.M. DE TUDELA

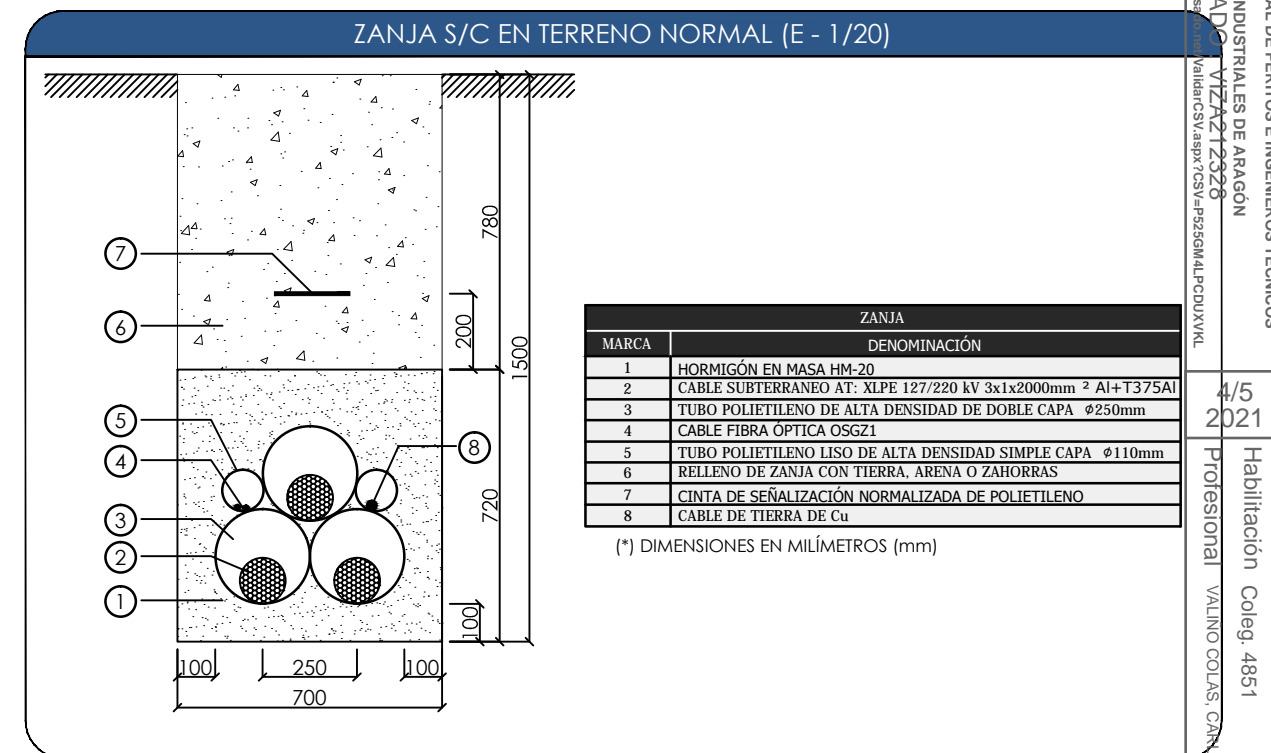
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering

BBA₁ International Engineering


Carlos Valiño Colas
Colegiado N°4851 COITAR



Afección Nº1 a Nº2: Cruzamiento con parcela pública, camino, del T.M. de Tudela



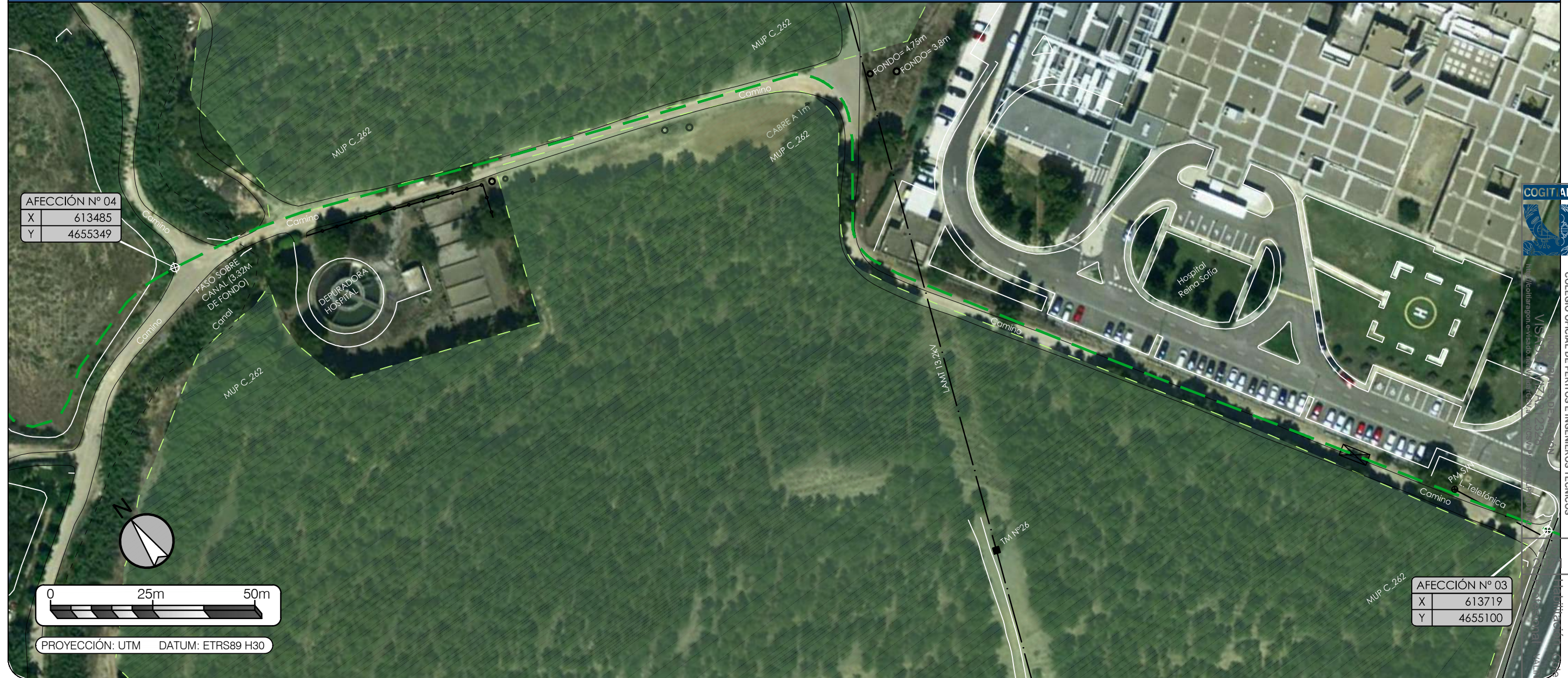
PROMOTORES TUDELA

PROYECTO:
LASAT 220 kV S.C. SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE

ESCALA: INDICADAS	FECHA: 04/2021	FORMATO: A3	PLANO: 06	HOJA: 01 DE 03
----------------------	-------------------	----------------	--------------	-------------------

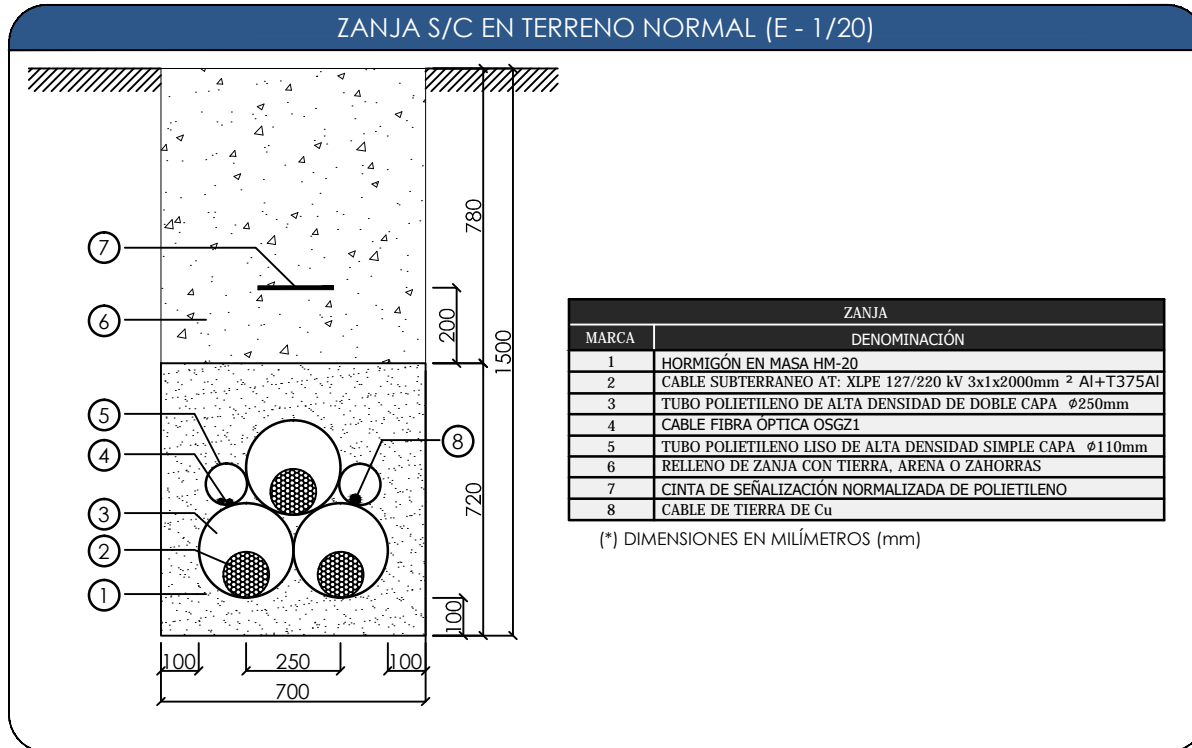
PLANO:
AFECCIÓN SUBTERRÁNEA
CON T.M. DE TUDELA

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering



COGITAR
 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 M.ª V.ª COLAS CARLOS
 C/ COLAS CARLOS, 4851

ZANJA S/C EN TERRENO NORMAL (E - 1/20)



Afección Nº3 a Nº4: Cruzamiento con parcela pública, camino, del T.M. de Tudela

PROMOTORES
TUDELA

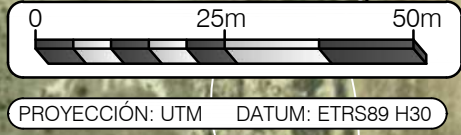
PROYECTO:
LASAT 220 kV S.C. SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE

ESCALA: INDICADAS	FECHA: 04/2021	FORMATO: A3	PLANO: 06	HOJA: 02 DE 03
----------------------	-------------------	----------------	--------------	-------------------

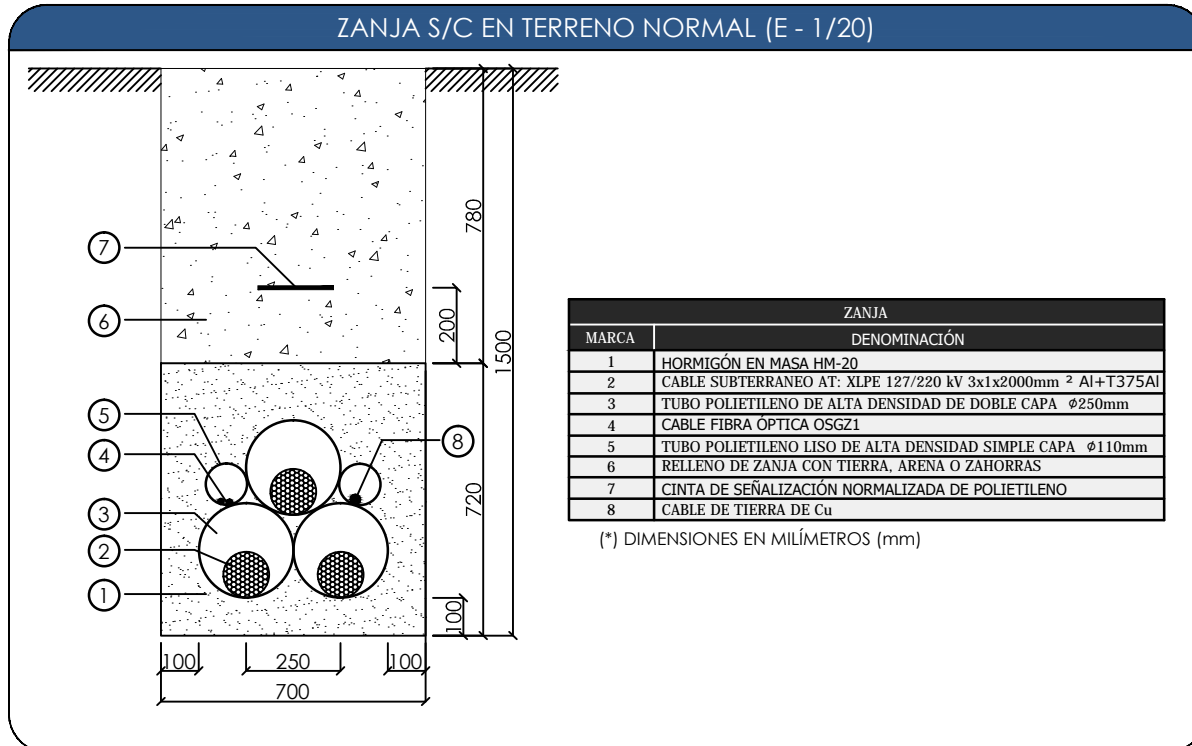
PLANO:
 AFECCIÓN SUBTERRÁNEA
 CON T.M. DE TUDELA

El Ingeniero Técnico Industrial
 al servicio de la empresa
 BBA1 International Engineering

 Carlos Valiño Colas
 Colegiado Nº4851 COGITAR



ZANJA S/C EN TERRENO NORMAL (E - 1/20)



Afección Nº5 a Nº6: Cruzamiento con parcela pública, camino, del T.M. de Tudela

**PROMOTORES
TUDELA**

PROYECTO:
LASAT 220 kv S.C. SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE

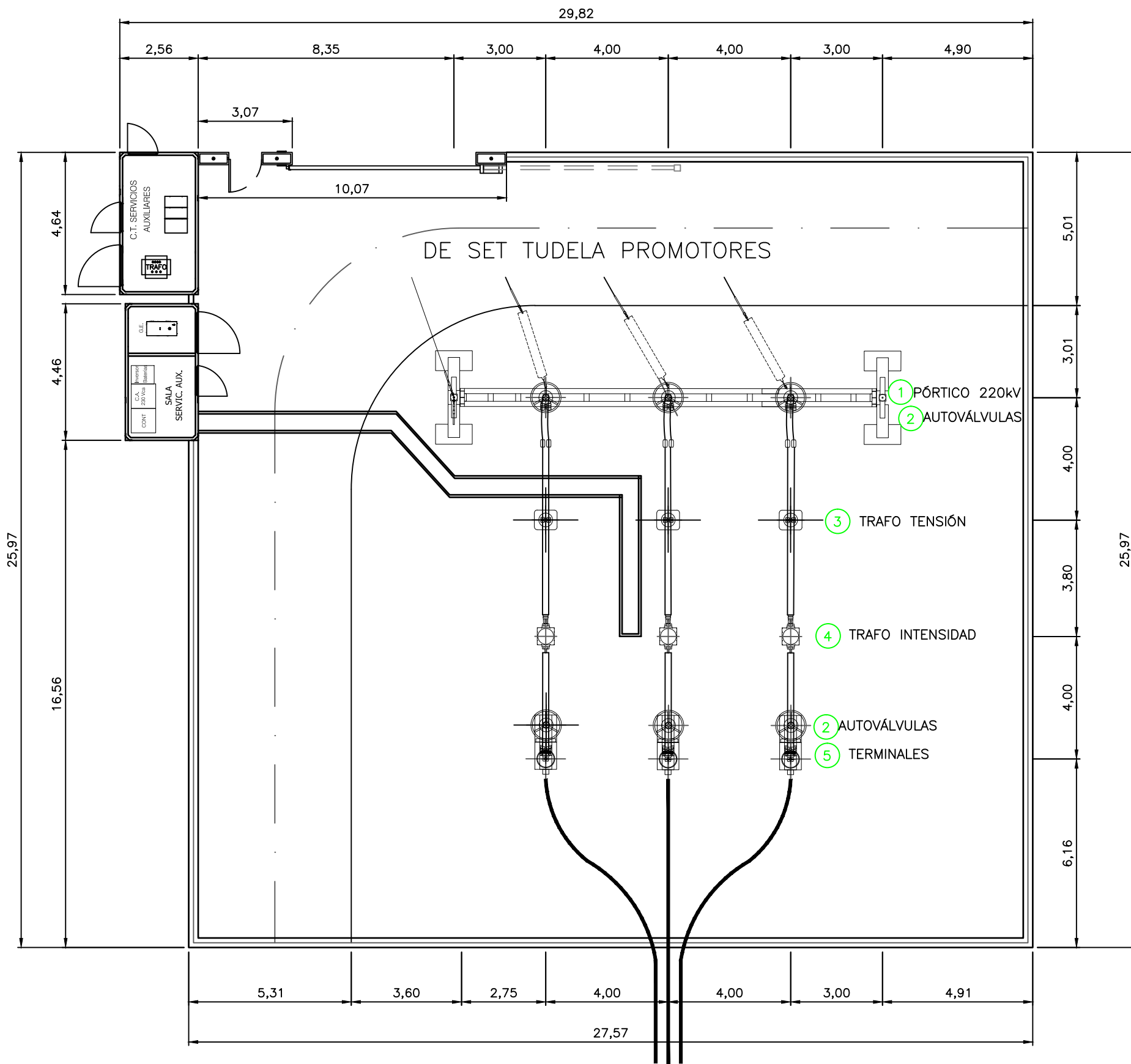
ESCALA: INDICADAS	FECHA: 04/2021	FORMATO: A3	PLANO: 06	HOJA: 03 DE 03
----------------------	-------------------	----------------	--------------	-------------------

PLANO:
AFECCIÓN SUBTERRÁNEA
CON T.M. DE TUDELA

BBA₁ International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAAR



L. SUBTERRÁNEA 220kV
 A SET TUDELA R.E.E.

POS.	CANT.	DENOMINACIÓN
5	3	TERMINAL CABLE SUBTERRANEO 220 KV
4	3	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 220 KV
3	3	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN LÍNEA 220 KV
2	6	AUTOVÁLVULAS/PARARRAYOS 220 KV
1	1	PÓRTICO ENTRADA LÍNEA 220 KV

PROMOTORES TUDELA

PROYECTO:
LASAT 220 kV S.C. SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE

ESCALA: 1:150 FECHA: 04/2021 FORMATO: A3 PLANO: 07 HOJA: 01 DE 01

PLANO:
 CENTRO DE MEDIDA.
 PLANTA GENERAL

El Ingeniero Técnico Industrial
 al servicio de la empresa
 BBA1 International Engineering

BBA₁ International Engineering

Carlos Valiño Colás
 Colegiado Nº4851 COGITAR



edp renewables

enel
Green Power

enerfín
renovables II

green
capital
power

SOLAR
PACK

verde XII
GENERADORA ELÉCTRICA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN:

LÍNEA AÉREO-SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.C.

SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TUDELA. (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)

DOCUMENTO III
PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. PRESUPUESTO TOTAL	1
1.1. PRESUPUESTO LÍNEA AÉREA AT	1
1.1.1. OBRA CIVIL	1
1.1.2. APOYOS	2
1.1.3. CADENAS DE AISLAMIENTO	3
1.1.4. CABLE DE FASE	3
1.1.5. CABLE COMUNICACIONES OPGW	4
1.2. PRESUPUESTO CENTRO DE MEDIDA	5
1.2.1. OBRA CIVIL	5
1.2.2. EQUIPOS E INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN	6
1.2.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y SERVICIOS AUXILIARES.....	7
1.2.4. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	8
1.3. PRESUPUESTO PARCIAL LÍNEA SUBTERRÁNEA	10
1.3.1. OBRA CIVIL	10
1.3.2. CABLE DE FASE Y FIBRA ÓPTICA SUBTERRÁNEA	11
1.4. PRESUPUESTO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	12
1.5. PRESUPUESTO GESTIÓN DE RESIDUOS	13
2. RESUMEN PRESUPUESTO	14



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

1. PRESUPUESTO TOTAL

1.1. PRESUPUESTO LÍNEA AÉREA AT

1.1.1. OBRA CIVIL

Excavación en cualquier terreno y hormigonado de las cimentaciones de las torres, incluido retirada de tierra a vertedero.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
M ³ EXCAV. EN CUALQ. TERRENO	162,03	145,28 €	26.637,73 €
M ³ HORMIGONADO	172,73	164,26 €	32.106,31 €
TOTAL:			58.744,04 €



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?CSV=P525GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

1.1.2. APOYOS

Incluido suministro, acopio, armado, izado, puesta a tierra y placa señalización.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN (Ud)	PRECIO (Ud.)	TOTAL
COD-33000-17-D5	2	29.412,65 €	58.825,30 €
COD-18000-20-D5	1	23.025,05 €	23.025,05 €
COD-18000-17-D5	1	21.028,70 €	21.028,70 €
COD-5000-41ESP.-D5	1	24.166,34 €	24.166,34 €
COD-27000-41ESP.-D5	1	59.941,23 €	59.941,23 €
COD-12000-14-D5	1	15.963,55 €	15.963,55 €
COD-33000-14-D5	1	25.778,64 €	25.778,64 €
TOTAL:			228.728,81 €



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXVL>

4/5
2021

Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

1.1.3. CADENAS DE AISLAMIENTO

Incluido suministro, acopio y montaje.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
CONJUNTO CADENAS DE SUSPENSIÓN CON 16 AISLADORES U120BS PARA S.C.Duplex	1 Ud.	1.625,00 €	1.625,00 €
CONJUNTO CADENAS DE AMARRE COMPLETO CON 16 AISLADORES U120BS PARA S.C.Duplex	12 Ud.	4.135,00 €	49.620,00 €
CONJUNTO CADENAS DE AMARRE SIMPLE CON 16 AISLADORES U120BS PARA S.C. Duplex	4 Ud.	2.100,00 €	8.400,00 €
TOTAL:			59.645,00 €

1.1.4. CABLE DE FASE

Incluido suministro, tendido, regulado, y engrapado conductores.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
CONDUCTOR Y TENDIDO 3 X LA-380 Dx	2,61 km.	16.069,44 €	41.895,02 €
AMORTIGUADOR	54 Ud.	45,58 €	2.461,32 €
TOTAL:			44.356,34 €



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

1.1.5. CABLE COMUNICACIONES OPGW

Incluido suministro, tendido, regulado, y engrapado conductores.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
CABLE Y TENDIDO 1 X OPGW	2,61 km.	9.150,45 €	23.900,98 €
AMORTIGUADOR	36 Ud.	54,70 €	1.969,06 €
HERRAJES SUSPENSION	2 Ud.	156,00 €	312,00 €
HERRAJES AMARRE PASANTE	28 Ud.	156,00 €	4.368,00 €
HERRAJES AMARRE BAJANTE	4 Ud.	129,00 €	516,00 €
CAJAS DE EMPALME	4 Ud.	3.143,82 €	12.575,28 €
SALVAPÁJAROS	261 Ud.	39,06 €	10.194,66 €
TOTAL:			53.835,98 €



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://colitiaraigon.e-visado.net/ValidadorCS.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXVL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

1.2. PRESUPUESTO CENTRO DE MEDIDA

1.2.1. OBRA CIVIL

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
P.A. Edificio de Control prefabricado PFU-4 o similar para alojamiento de equipos de interior, incluyendo instalaciones auxiliares, totalmente terminado.	1 P.A.	18.000,00€	18.000,00€
P.A. Canalizaciones prefabricadas y de obra para cables de control y potencia.	1 P.A.	2.371,78€	2.371,78€
P.A. Acabado de parque y urbanización. Acabado de parque y urbanización, con extensión de gravilla machacada 18-20 mm, en capa de 10 cm	1 P.A.	340,00€	340,00€
P.A. Cerramiento perimetral. Suministro e instalación de cerramiento perimetral de 2,5 m de altura, incluida puerta de acceso.	1 P.A.	3.219,04€	3.219,04€
P.A. Malla de puesta a tierra. Suministro e instalación de malla de puesta a tierra con conductor de 120 mm ² y soldaduras, incluida conexión con malla de PaT existente.	1 P.A.	1.275,00€	1.275,00€
P.A. Drenajes interiores. Suministro e instalación de drenajes interiores de la subestación.	1 P.A.	354,17€	354,17€
P.A. Vial para camiones. Vial para paso de camiones y vehículos pesados.	1 P.A.	1.785,00€	1.785,00€
Ud. Cimentación maciza para aparato. Cimentación maciza de aparato que incluye, suministro y colocación de hormigón de limpieza, encofrado, suministro, colocación y nivelación de pernos, suministro y colocación de hormigón en primera y segunda fase, suministro y colocación de tubos de cable de tierra y señales, totalmente terminada.	14 Ud.	651,48€	9.120,72€
m.l. de Canalización externa para cables control. Excavación con zanja	10 m.l.	265,20€	2.652,00€



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P525GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
hormigonada en terreno normal con 2 tubos ø 160 mm, de anchura 0,60 m y 0,6 m de profundidad, protección y entubado de conductores, relleno con tierra procedente de la excavación y señalización subterránea mediante placa., Suministro e instalación de Hitos de hormigón para señalización zanja eléctrica colocados cada 50 m. Incluido suministro e instalación de material.			
TOTAL:			39.117,71 €

1.2.2. EQUIPOS E INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
Ud. Autoválvulas de tensión 220kV, incluida estructura metálica, montaje y contador de descargas.	3 Ud.	1.603,10€	1.603,10€
Ud. Transformadores de tensión de 220kV, incluida estructura metálica y montaje. Totalmente instalados sobre soporte, incluyéndose todos los elementos de fijación (tornillería de acero inoxidable), grapas y cables del sistema de puesta a tierra.	3 Ud.	7.338,40€	7.338,40€
Ud. Transformadores de intensidad de 220kV, incluida estructura metálica y montaje. Totalmente instalados sobre soporte, incluyéndose todos los elementos de fijación (tornillería de acero inoxidable), grapas y cables del sistema de puesta a tierra.	3 Ud.	7.970,30€	7.970,30€
Ud. Pórtico de entrada de línea de 220 kV, incluido montaje.	1 Ud.	12.065,89€	12.065,89€
P.A. Material diverso de conexión, aisladores, conductores,..	1 P.A.	1.089,12€	1.089,12€
Ud. Conjunto Terminales exterior 127/220 kV RHZ1	1 Ud.	19.604,42€	19.604,42€
TOTAL:			49.671,23 €



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://colitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

1.2.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y SERVICIOS AUXILIARES

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
Ud. Equipo rectificador y batería 230V, c.c. Equipo rectificador destinado a la carga de baterías de acumuladores destinado a la alimentación de los circuitos de control, mando, protección, señalización, rectificadores automáticos y autorregulados destinados a sistemas de comunicaciones o telecontrol y batería 230V c.c.	1 Ud.	1.144,89€	1.144,89€
Ud. Armario de servicios auxiliares c.a. Suministro, montaje y cableado de Cuadro General de Servicios Auxiliares de Corriente Alterna 400/230 Vca. Totalmente instalado y cableado	1 Ud.	1.969,50€	1.969,50€
Ud. Grupo electrógeno y sus Accesorios. Suministro y colocación de Grupo electrógeno de 10 kVA de potencia. Totalmente instalado y en servicio.	1 Ud.	2.746,78€	2.746,78€
P.A. Panoplia de seguridad y elementos de indicación de peligro. La subestación estará dotada de: una banqueta aislante, un par de guantes aislados, una pértiga aislante, una pantalla de separación de contactos donde sean necesarios, extintores, placas de señalización de riesgo eléctrico y placas informativas de primeros auxilios y de instrucciones con las secuencias a seguir en las maniobras de las celdas.	1 Ud.	150,00€	150,00€
P.A. Equipo de medida. Equipos de medida compuesto por contadores, registradores (principal y redundante) y MODEM de comunicaciones.	1 Ud.	16.308,36€	16.308,36€
TOTAL:			22.319,53 €



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitiaragon.es/visado.nref/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

1.2.4. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
P.A. Edificio de transformación: Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo PFU-3. incluye el edificio y todos sus elementos interiores según RU-1303A, transporte, montaje y accesorios.	1 P.A.	18.000,00€	18.000,00€
Ud. Celda entrada / salida (CML 36kV): módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ormazabal. Se incluyen el montaje y conexión.	1 Ud.	6.242,00€	6.242,00€
Ud. Celda de protección con fusibles (CMP-F 36kV) módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ormazabal. Se incluyen el montaje y conexión.	1 Ud.	8.207,00€	8.207,00€
Ud. Celda de medida (CMM 36kV): Módulo metálico, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados los aparatos y materiales adecuados, fabricado por ormazabal. Se incluyen el montaje y conexión.	1 Ud.	13.440,00€	13.440,00€
Ud. Transformador de servicios auxiliares de tensión 30/0,42kV. Suministro y montaje de transformador de servicios auxiliares, trifásico, 30/0,42kV 100kVA. Incluye material auxiliar de conexión, acopio, montaje y conexionado total del conjunto. Totalmente instalado,	1 Ud.	12.543,49€	12.543,49€
P.A. Cable para puentes de M.T. 3 x 1 x 150 mm ² al 18/30 kV	1 P.A.	1.025,00€	1.025,00€
P.A. Cuadro de BT UNESA, con 4 salidas con fusibles, incluye cables de conexión, Cable para puentes de BT (3x1x240mm ² +1x240 mm ²) Al 0,6/1 kV	1 P.A.	2.000,00€	2.000,00€
P.A. Sistema de P.A.T. tierras exteriores e interiores.	1 P.A.	4.130,00	4.130,00€



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cotitariagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GMALPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
P.A. Protección metálica para defensa del trafo.	1 P.A.	283,00€	283,00€
P.A. Equipo de iluminación compuesto de: · Equipo de alumbrado y Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.	1 P.A.	389,00€	389,00€
P.A. Equipo de seguridad y maniobra, compuesto por: ·Banquillo aislante, Par de guantes de amianto, Extintor de eficacia 89B, Una palanca de accionamiento, Armario de primeros auxilios	1 P.A.	480,00€	480,00€
TOTAL:			66.739,49 €



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitiaragon.e-visorio.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXVL>

4/5
2021

Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

1.3. PRESUPUESTO PARCIAL LÍNEA SUBTERRÁNEA

1.3.1. OBRA CIVIL

Excavación con zanja hormigonada, de anchura 0,60 m y 130 m de profundidad, protección y entubado de conductores, relleno con tierra procedente de la excavación y señalización subterránea mediante placa.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
ml Apertura y cierre de zanja cualquier terreno con tubo de 250 mm, de dimensiones de 0,6 metros de ancho, con una profundidad de hasta 1,30 metros y colocación de cinta señalizadora	1410,00 m.	275,20 €	388.032,00 €
Ud. Cámara de empalmes no visitable para S/C de 220kV	2 Ud..	6.779,88	13.559,76 €
Ud. Arqueta prefabricada ayuda al tendido	10 Ud.	509,87	5.098,40 €
Ud.Hitos de hormigón para señalización zanja eléctrica colocados cada 50 m. Incluido suministro e instalación	30 Ud.	17,06	511,80 €
Ud. Perforación dirigida 1 circuitos Ø250mm1 tubos PE Ø630mm	1 Ud.	4.200,00	4.200,00 €
TOTAL:			411.401,96 €



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
http://cogitaragon.es/visado_0ref/ValidarCSV.aspx?CSV=P25GMM1PCOUXXIK1

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

1.3.2. CABLE DE FASE Y FIBRA ÓPTICA SUBTERRÁNEA

Incluye el suministro y tendido del conductor de fase subterráneo y cable de comunicaciones óptico.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
ml Suministro y tendido de cable RHE-RA+2OL 127/220 kV 1x2000M AL+T375AL	1.447,00 m	555,40 €	803.663,80 €
ml Suministro y tendido de cable de fibra óptica.	2.894,00 m	5,13 €	14.846,22 €
Ud. Conjunto Terminales exterior 127/220 kV RHZ1	4 Ud.	1.286,27	5.145,08 €
Ud. Montaje empalme premodelado 127/2000kV 2000 mm ² Al	6 Ud.	12.710,00	76.260,00 €
Ud. Confección de Terminal exterior de composite 127/220kV 20000 mm ² Al	12 Ud.	24.532,00	294.384,00 €
Ud. Suministro-montaje conversión aéreo-subterránea 1 circuito 220kV	1 Ud.	18.856,00	18.856,00 €
Ud. Suministro-montaje conjunto de Autoválvulas 1 circuito 220 kV	1 Ud.	14.360,00	14.360,00 €
Ud. Montaje caja conexión pantallas cruz SVL enterrada 132/220kV	2 Ud.	6.169,25	12.338,50 €
Ud. Caja exterior de conexión de pantallas a tierra con descargadores 132/220kV	4 Ud.	2.493,00	9.972,00 €
Ud. Suministro y confección PAT 1 electrodo profundo	1 Ud.	1.035,00	1.035,00 €
Ud. Medida reflectométrica cable F.O.	2 Ud.	872,78	1.745,56 €
TOTAL:			1.252.606,16 €

COGITAR
 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA212328
 4/5 2021
 Habilitación Coleg. 4851
 Profesional VALUÑO COLAS CARLOS

1.4. PRESUPUESTO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
PROTECCIONES INDIVIDUALES	1 PA.	7.260,51 €	7.260,51 €
PROTECCIONES COLECTIVAS	1 PA.	763,55	763,55 €
EXTINCIÓN DE INCENDIOS	1 PA.	243,02 €	243,02 €
EQUIPOS DE SEGURIDAD ELÉCTRICA	1 PA.	552,61 €	552,61 €
INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	1 PA.	647,59	647,59 €
MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	1 PA.	553,53	553,53 €
VIGILANCIA Y FORMACIÓN	1 PA.	957,06	957,06 €
TOTAL:			10.977,87 €



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
SIV=P25GIM4LPCDUXXKL

4/5
2021

Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

1.5. PRESUPUESTO GESTIÓN DE RESIDUOS

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
Gestión de residuos LASAT 220 kV	1	1.619,56 €	1.619,56 €
Gestión de Residuos Centro de Medida 220 kV	1	1.201,00 €	1.201,00 €
TOTAL:			2.820,56 €



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://colitiaraigon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P2525GM4LPCDUXXVL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

2. RESUMEN PRESUPUESTO

LÍNEA ELÉCTRICA AT

LÍNEA AÉREA 220 KV

OBRA CIVIL.....	58.744,04 €
APOYOS.....	288.728,83 €
CADENAS DE AISLAMIENTO	59.645,00 €
CABLES DE FASE.....	44.356,34 €
CABLES DE COMUNICACIONES	53.835,97 €

CENTRO DE MEDIDA 220 KV

OBRA CIVIL.....	39.117,71 €
EQUIPOS E INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN.....	49.671,23 €
EQUIPOS Y PROTECCIONES SS.AA.....	22.319,53 €
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	66.739,49 €

LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 KV

OBRA CIVIL.....	411.401,96 €
CABLES DE FASE Y DE COMUNICACIONES	1.252.606,16 €

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 10.977,87 €

GESTIÓN DE RESIDUOS 2.820,56 €

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	2.300.964,69 €
GASTOS GENERALES 10%	230.096,47 €
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%	138.057,88 €
TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA	2.669.119,04 €

Asciende el presente presupuesto de ejecución por contrata, incluido el diez por ciento de gastos generales y el seis por ciento de beneficio industrial, a la cantidad de

DOS MILLONES SEISCIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL CIENTO DIECINUEVE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS

Zaragoza, noviembre de 2020
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colás
Colegiado nº 4851 COITIAAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P2525GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALIÑO COLÁS, CARLOS

edp renewables

enel
Green Power

enerfín
renovables II

green
capital
power

SOLAR
PACK

verde XII
GENERADORA ELÉCTRICA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN:

LÍNEA AÉREO-SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.C.

SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TUDELA.
(COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)

DOCUMENTO IV
PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES	1
2.	OBJETO	1
3.	ENTIDAD PETICIONARIA.....	2
4.	EMPLAZAMIENTO	3
5.	DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA. SITUACIÓN DE LOS TERRENOS CON LA ACTIVIDAD.	3
5.1.-	TRAZADO.....	3
5.2.-	APOYOS	4
5.3.-	DIMENSIONES DE LOS APOYOS.....	5
5.4.-	HERRAJES Y ACCESORIOS.....	6
5.5.-	HERRAJES PARA EL CONDUCTOR.....	6
5.6.-	HERRAJES PARA EL CABLE COMPUESTO DE TIERRA-FIBRA ÓPTICA	7
6.	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES DE DESMANTELAMIENTO.....	8
6.1.-	ACTUACIONES PROYECTADAS	8
7.	DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES DE RESTITUCIÓN.....	9
7.1.-	ACTUACIONES PROYECTADAS	9
8.	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	9
9.	ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD	10
10.	PLAZOS Y PLAN DE DESMANTELAMIENTO	12
11.	CONCLUSIONES	13
12.	PRESUPUESTO TOTAL DE DESMANTELAMIENTO LAST 220KV	14
12.1.-	DESMONTAJE DE LA LÍNEA AÉREA.	14
12.1.-	DESMONTAJE DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA.	15
12.2.-	OBRA CIVIL LINEA ALTA.....	16
	PRESUPUESTO TOTAL DESMANTELACIÓN	17



1. ANTECEDENTES

Este documento se redacta en base al "Proyecto de Línea Aéreo Subterránea a 220 KV SC desde la subestación "Tudela Promotores" hasta la subestación "Tudela REE", en el Término Municipal de Tudela en la Comunidad Foral de Navarra".

2. OBJETO

El documento de Desmantelamiento y Restitución que se redacta viene a satisfacer el requerimiento por la Ley Foral de Navarra, Ley 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental.

Respecto a los requisitos establecidos en el artículo 39 de la Ley Foral, se especifica que se deberá presentar un Proyecto de Impacto Ambiental, documento técnico que debe presentar el titular o el promotor del proyecto para identificar, describir y valorar de manera apropiada, y en función de las particularidades, los efectos previsibles que la realización del proyecto (desmantelamiento) producirá sobre los distintos aspectos ambientales.

En cuanto al alcance de dicho documento es "garantizar la restauración de las condiciones ambientales y paisajísticas de los terrenos y de su entorno inmediato".

Consiguientemente, el objetivo de este documento es devolver a los terrenos sobre los que se va a actuar, una vez transcurrida la vida útil o económicamente rentable de la instalación, a su estado 0, es decir, al testado en que se encuentra actualmente previa a la ejecución de la Línea.

El punto de partida para este documento de Desmantelamiento y Restitución es el Proyecto de Ejecución de la LASAT.

Dado que la ejecución material de este proyecto tendrá lugar después de un periodo de tiempo medio/largo, el mismo se encuentra sometido a las posibles variaciones normativas, técnicas y ambientales habidas desde la fecha de redacción hasta su ejecución aconsejándose consiguientemente su revisión previa a la ejecución.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

3. ENTIDAD PETICIONARIA

El presente proyecto de instalaciones eléctricas se realizará a petición de las siguientes sociedades:

Promotor	Instalación de Generación
ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L.U (EGPE) (B-61234613) C/ Ribera del Loira nº 60, Madrid CP 28042	P.E. EL LABRADOR
GREEN CAPITAL POWER, S.L. (B-85945475) C/ Marqués de Villamagna, 3. Planta 5. Madrid, CP: 28001	P.E. DIANA
	P.E. VIENTOS DEL SUR
EDP RENOVABLES ESPAÑA, S.L.U. (B- 91115196) C/ Doctor Casal, 3-5. Oviedo, Asturias, CP: 33001	F.V. TUDELA I
	F.V. TUDELA II
ELECNOR/ENERFIN: ENERFÍN RENOVABLES II, S.L. (B-01755453) Pº de la Castellana 141 Edificio Cuzco IV, pl 16, Madrid CP: 28046	P.E. ALTO DEL FRAILE
ABEY ENERGY: GENERADORA ELÉCTRICA GREEN II, S.L. (B-56104961) Avda. del Brillante, 32, Córdoba, CP: 14012	F.V. TUDELA 1
ABEY ENERGY: GENERADORA ELÉCTRICA VERDE XII, S.L. (B-56105323) Avda. del Brillante, 32, Córdoba, CP: 14012	F.V. TUDELA 2
SPK ANSAR, S.L.U (B-95947552) Avda. de Algorta nº 16, piso 3, Guecho, Vizcaya CP: 48992	F.V. AMANECER SOLAR
SPK ÁGUILA, S.L.U (B-95947388) Avda. de Algorta nº 16, piso 3, Guecho, Vizcaya CP: 48992	F.V. ATARDECER SOLAR

COGITIAR

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA212328
<http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P525GM4LPCDUXXKL>
 4/5
 2021
 Habilitación Coleg. 4851
 Profesional VALINO COLAS, CARLOS

4. EMPLAZAMIENTO

La línea eléctrica discurrirá por el término municipal de Tudela en la Comunidad Foral de Navarra y tendrá una longitud de 1.306 m en aéreo y 1.410 m subterráneos, uniendo las subestaciones "Tudela EDPR" y "Tudela Promotores".

En el plano nº 1 ("Situación General") se muestra gráficamente la localización de la línea.

5. DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA. SITUACIÓN DE LOS TERRENOS CON LA ACTIVIDAD.

Las áreas que habrá que dismantelar y restituir una vez concluida la vida útil de la línea serán las que han sido ocupadas físicamente tanto por los apoyos como por la red subterránea. Lo apoyos habrán de ser dismantelados y demolidos tal y como dicta este proyecto de dismantelamiento

Estas áreas quedan reflejadas en los planos que acompañan a este proyecto.

5.1.- TRAZADO

La línea proyectada discurrirá en todo su recorrido por el término municipal de Tudela en la Comunidad Foral de Navarra.

El trazado de la línea será el siguiente:

Desde el Pórtico de la futura subestación "Tudela Promotores" se iniciará con un tramo subterráneo de 860,00 m con final en el apoyo nº1.

Desde el apoyo nº 1 se iniciará una alineación de 237,34 m con final en el apoyo nº 2, donde la línea forma un ángulo de 223,11 g.

Desde el apoyo nº 2 se iniciará una alineación de 221,55 m con final en el apoyo nº 3, donde la línea forma un ángulo de 187,07 g.

Desde el apoyo nº 3 se iniciará una alineación de 369,92 m con final en el apoyo nº 5, donde la línea forma un ángulo de 168,32 g.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXVL>

4/5
2021

Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

Desde el apoyo nº 5 se iniciará una alineación de 97,93 m con final en el apoyo nº 6, donde la línea forma un ángulo de 249,35 g.

Desde el apoyo nº 6 se iniciará una alineación de 345,74 m con final en el apoyo nº 8, último apoyo previo al pórtico del Centro de Medida.

Desde el futuro Centro de Medida se iniciará con un tramo subterráneo de 550,00 m con final en el pórtico de la Subestación Tudela REE.

La línea discurre en toda su longitud por zona topográfica A.

Territorialmente, el trazado de la línea atraviesa fundamentalmente fincas privadas, generalmente utilizadas o preparadas para el cultivo. El relieve del terreno apenas cambia durante el trazado de la línea, oscilando las cotas entre los 298,685 y los 281,480 m.

En el trazado para la línea eléctrica de evacuación no se atraviesa en ningún momento la Zona de Especial Conservación ZEC con la presencia de hábitats naturales ni hábitats de las especies de interés comunitario.

5.2.- APOYOS

Los apoyos serán los adecuados para los tenses del conductor y el cable de tierra y en función de las necesidades de cada ubicación se colocarán los de la empresa IMEDEXA, o similares de otros fabricantes. Estarán formados por perfiles angulares, con acero AE-275 (A42b) para las diagonales y AE-355 (A52d) para los montantes, según las normas UNE EN 10025 S 275 y la UNE EN 10025 S 355, siendo su anchura mínima 45 mm y su espesor mínimo de 4 mm.

Los tornillos empleados serán de calidad 5.6. La composición de la materia prima, la designación y las propiedades mecánicas cumplen la norma DIN-267, hoja 3; las dimensiones de los tornillos y las longitudes de apriete se ajustan a las indicadas en la norma DIN-7990, con la correspondiente arandela de 8 mm, según norma DIN-7989.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P525GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

Las tuercas hexagonales se ajustarán a la norma DIN-555.

Para determinar el número y diámetro de los tornillos a emplear en cada unión se usarán las fórmulas adecuadas a la solicitud a que estén sometidas las barras. También se usarán uniones soldadas.

5.3.- DIMENSIONES DE LOS APOYOS

La altura de las torres en cada uno de los puntos del reparto se adaptará para conseguir, como mínimo, las distancias reglamentarias al terreno y demás obstáculos. En cada cantón se ha adoptado una catenaria de flecha máxima correspondiente a las condiciones de flecha más desfavorable: viento de 140 km/h

Se han empleado los siguientes:

Apoyos de Alineación-Suspensión:

Apoyos de Angulo-Amarre:

Apoyos de Alineación-Amarre:

Apoyos Fin de Línea-Amarre:

Las dimensiones de los apoyos empleados se representan en el plano nº 07 ("Apoyos Tipo").

APOYO Nº	FUNCIÓN	TIPO
1	FL	COD-33000-17 D5
2	AN-ANC	COD-18000-20 D5
3	AN-ANC	COD-18000-17 D5
4	AL-SU	COD-5000-41-ESP. D5
5	AN-ANC	COD-27000-41-ESP. D5
6	AN-ANC	COD-33000-17 D5
7	AL-ANC	COD-12000-14 D5
8	FL	COD-33000-14 D5



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P2525GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

5.4.- HERRAJES Y ACCESORIOS

Se consideran bajo esta denominación todos los elementos necesarios para la fijación de los aisladores al apoyo y a los conductores, los de fijación del cable compuesto de tierra-fibra óptica a la torre, los elementos de protección eléctrica de los aisladores y finalmente los accesorios del conductor, como antivibradores, etc.

Se tendrá en cuenta en su utilización su comportamiento frente al efecto corona y serán fundamentalmente de hierro forjado, protegido de la oxidación mediante galvanizado a fuego.

Todos los bulones serán siempre con tuerca, arandela y pasador, estando comprendido el juego entre éstos y sus taladros entre 1 y 1,5 mm. El juego axial entre piezas estará comprendido entre 1 y 2,5 mm.

Se tendrán en cuenta las disposiciones de los taladros y los gruesos de chapas y casquillos de cogida de las cadenas para que éstas queden posicionadas adecuadamente.

Todas las características métricas, constructivas, de ensayo, etc. De los herrajes serán las indicadas en las normas siguientes:

UNE 21.006 (Herrajes para las líneas eléctricas. Nomenclatura, características generales y ensayos).

UNE 21.009.-Medidas de acoplamiento para rótula y alojamiento.

UNE 21.126 (Dispositivos de enclavamiento para las uniones entre los elementos de las cadenas de aisladores mediante rótula y alojamiento de rótula. Dimensiones y ensayos).

UNE 207.009 (Herrajes y elementos de fijación y empalme para líneas eléctricas aéreas de alta tensión).

5.5.- HERRAJES PARA EL CONDUCTOR

Los herrajes empleados para las distintas cadenas son las siguientes:

Cadena de suspensión sencilla:

- 1 Grillete normal GN.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cofitaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GMALPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

- 1 Anilla bola AB16.
- 16 Aislador Caperuza y vástago U120BS
- 1 Rótula Horquilla
- 1 Yugo Triangular
- 2 Horquilla revirada
- 2 Grapa de Suspensión armada GSA

Cadena de amarre doble con grapa a compresión para conductor:

- 2 Grilletes normal GN.
- 1 Yugo triangular
- 2 Hoquilla Bola
- 16+16 Aislador caperuza y vástago U120BS
- 2 Rótula Horquilla
- 1 Yugo separador
- 1 Horquilla revirada
- 2 Grilletes normal
- 2 Grapa de amarre a compresión

5.6.- HERRAJES PARA EL CABLE COMPUESTO DE TIERRA-FIBRA ÓPTICA

Las cadenas serán siempre sencillas, estando constituidas por los siguientes elementos:

Cadena de amarre pasante:

- 4 Grilletes rectos.
- 2 Tirantes.
- 2 Horquillas guardacabos.
- 2 Empalmes de protección.
- 2 Retenciones de anclaje.
- 1 Grapa de conexión a tierra.
- 2 Antivibradores
- 2 Varillas de Protección

Cadena de amarre con bajante:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cotitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P525GM4LPCDUXXVL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

- 4 Grilletes rectos.
- 2 Alargadera.
- 2 Horquillas guardacabos.
- 2 Empalmes de protección.
- 2 Retenciones de anclaje.
- 2 Grapas de conexión a tierra.
- 2 Antivibradores
- 2 Varillas de Protección

Para efectuar los bajantes para la cadena de amarre-pórtico llevará además conexiones sencillas con soporte de enganche al apoyo y para la cadena de amarre-bajante conexiones dobles con soporte de enganche al apoyo.

6. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES DE DESMANTELAMIENTO

6.1.- ACTUACIONES PROYECTADAS

La relación de actuaciones de desmantelamiento a desarrollar en este proyecto de desmantelamiento y restitución son las siguientes:

Tramo aéreo

- *Desconexión eléctrica de la línea. Puesta a tierra y comprobación de ausencia de tensión en la misma.*
- *Desmontaje y recogida de cables eléctricos de los circuitos montados y de la línea de tierra de las cadenas de amarre y suspensión de los apoyos.*
- *Desmontaje de las cadenas de amarre y suspensión de los apoyos.*
- *Desmontaje y arriado de los tramos de los apoyos.*
- *Clasificación para reciclado o envío a vertedero autorizado*
- *Demolición de las cimentaciones hasta una profundidad de un metro y envío a vertedero.*

Tramo subterráneo

- *Apertura de zanjas en el trazado de red subterránea.*
- *Desmontaje y recogida de cables eléctricos de los circuitos subterráneos.*
- *Clasificación para reciclado o envío a vertedero autorizado*



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P525GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

- *Demolición de las zonas hormigonadas y envío a vertedero autoizado*
- *Cubrición con tierra de relleno*

Centro de Medida

- *Demolición de las zonas hormigonadas y envío a vertedero autoizado*
- *Desmontaje y recogida de cables eléctricos de los circuitos subterráneos.*
- *Clasificación para reciclado o envío a vertedero autorizado*
- *Cubrición con tierra de relleno*

7. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES DE RESTITUCIÓN

7.1.- ACTUACIONES PROYECTADAS

La relación de actuaciones de restitución (una vez desmantelados los apoyos y las líneas) son las siguientes:

- *Relleno de los huecos de las cimentaciones con una capa de tierra vegetal de 100 cm.*
- *Relleno de los huecos de las zanjas, abiertas para el desmontaje de la línea subterránea, con una capa de tierra vegetal de 100 cm.*
- *Restitución para el uso agrícola tradicional o, en su caso, plantaciones de especies autóctonas.*

La tierra vegetal que se emplee debe ser la extraída originalmente en las tierras de cultivo colindantes, y en caso de esta no pueda ser recuperada, se extraerá de obras cercanas donde esta tierra vegetal sea un excedente o se obtendrá de viveros. Se ha presupuestado como si se obtuviera de viveros.

La extensión se realizará por tongadas evitando en lo posible la compactación de la tierra vegetal, pero evitando a su vez la existencia de oquedades en el perfil del suelo y que tras el asentamiento del material se produzca la subsidencia de los materiales de relleno quedando la franja restituida a un nivel inferior que el terreno natural.

8. GESTIÓN DE RESIDUOS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXKL>

4/5
2021


Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

Estará prohibido el vertido o abandono de cualquier tipo de residuo en el área de desmantelamiento debiendo gestionarse en función de sus características cada uno de ellos.

Se procederá a la clasificación de los residuos producidos inicialmente en peligrosos y no peligrosos.

- Los residuos peligrosos serán gestionados con un gestor autorizado específico para cada tipo de residuos. No se prevé, por las características de las obras, la producción de este tipo de residuos.
- Los residuos no peligrosos deberán ser reutilizados o llevados a un reciclador, y en último caso irán al vertedero autorizado. Lo que se prevé que se produzcan son esencialmente cableados, chatarra y escombros.
- Como norma general, una vez desmantelada y restituida la línea no deben aparecer restos en el entorno de la zona de actuación.

9. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA212328 http://cohitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P525GM4LPCDUXXVL
4/5 2021
Habilitación Coleg: 4851 Profesional VALINO COLAS, CARLOS

Dado que la vida útil de las instalaciones descritas en el presente Proyecto de Ejecución se prevé de 30 años tras la puesta en servicio, serán de aplicación cuantas disposiciones legales en materia de seguridad y salud estén vigentes en el momento de ejecución de los trabajos, teniendo en cuenta en su caso, la revisión de los métodos y procedimientos de trabajo en función del avance de la técnica. Aunque la línea eléctrica de alta tensión cuenta con un estudio de seguridad y salud que podrá ser asimilable a la mayoría de los trabajos desempeñados durante el desmantelamiento, el contratista adjudicatario de los trabajos de desmantelamiento, tendrá la obligación de realizar conforme a la legislación vigente un plan de seguridad y salud, donde recoja, según su sistema de trabajo, las medidas de seguridad a aplicar durante la realización de estos. Este plan de seguridad y salud será aprobado por el coordinador responsable de seguridad y salud previo al comienzo de los trabajos.

En materia de prevención de riesgos laborales se cumplirá con la normativa de aplicación en materia de prevención de riesgos laborales, y resto de normas y reglamentos relativos a la seguridad y salud en las obras de construcción, que estén vigentes en el momento de ejecución de las obras.

A título enunciativo, se relacionan:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba los Reglamentos de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de Coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P525GM4LPCDUXXVL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

10. PLAZOS Y PLAN DE DESMANTELAMIENTO

El plazo estimado para el desmantelamiento y restitución de la línea será de 1 mes, empleando para ello dos cuadrillas de desmontaje de 3 hombres cada una.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA212328 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P525GM4LPCDUXXVL	4/5 2021	Habilitación Coleg: 4851 Profesional VALINO COLAS, CARLOS
---	-------------	--

11. CONCLUSIONES

Con lo expuesto en los documentos que integran el presente proyecto, se considera suficientemente definidas las obras a realizar que se incluyen en él.

Por tanto, se somete a consideración de la Administración competente en materia de energía de la Comunidad Foral de Navarra, para su aprobación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXVL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

12. PRESUPUESTO TOTAL DE DESMANTELAMIENTO LAST 220KV

12.1.- DESMONTAJE DE LA LÍNEA AÉREA.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
DESENGANCHE DE LÍNEA Y PUESTA A TIERRA DE TOMA DE CORRIENTE. Desconexión eléctrica de la línea. Puesta a tierra y comprobación de ausencia de tensión en la misma.	1 PA	1.200,00	1.200,00 €
DESMONTAJE Y RECOGIDA CABLE LÍNEA. Desmontaje de la línea, recogida de cables de circuito y línea de tierra, desmontaje de las cadenas de amarre y cadenas de suspensión incluso retirada a reutilizador, reciclador, o vertedero autorizado de todos los elementos retirados. Los kilómetros de línea a desmontar han sido medidos en planta, sin tener en cuenta la catenaria que se produce entre apoyos.	1,306 km	1.600,00	2.089,60 €
DESMONTAJE APOYOS. Desmontaje de apoyo por tramos, arriado hasta la fundación y corte o desmontaje a pie de obra incluso retirada de estructuras a reutilizador, reciclador o vertedero autorizado.	63,13	60,00	3.787,80 €
TOTAL:			7.077,40 €



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VIZADO VZ-21-2320
<http://cofitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXVL>

4/5
2021

Habilitación Coleg. 4851
 Profesional VALINO GÓDOLZ, CARLOS

12.1.- DESMONTAJE DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
DESMONTAJE Y RECOGIDA CABLE LÍNEA. Desmontaje de la línea, recogida de cables de circuito y línea de tierra. Los metros de línea a desmontar han sido medidos en planta.	1.447,00 ml	3,65	5.281,55 €
TOTAL:			5.281,55 €



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXVL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

12.2.- OBRA CIVIL LINEA ALTA.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
DEMOLICIÓN CIMENTACIÓN. Demolición de cimentación de hormigón armado y pedestal, con compresor de 2000l/min. Corte de armaduras con disco, hasta una profundidad de 1 m por debajo de la rasante del terreno, incluso retirada de escombros y armaduras a reciclador, reutilizador o vertedero autorizado.	8 Ud.	200,00	1.600,00 €
APORTE DE TIERRA VEGETAL. Carga, transporte, relleno y extendido de tierra vegetal en la caja de la cimentación tras la demolición de la misma hasta una profundidad de 1m	1 P.A.	9.000,00	9.000,00 €
TOTAL:			10.600,00 €



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO VIZ-21-13329
<http://cogitaragon.es/visado/validarCSV.aspx?CSV=P52586M4LPCDUXXKL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
 Profesional VALINO COLAS, CARLOS

PRESUPUESTO TOTAL DESMANTELACIÓN

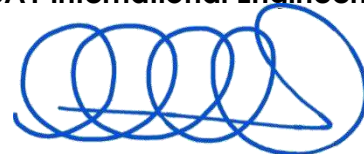
DESMONTAJE DE LA LÍNEA AÉREA	7.077,40 €
DESMONTAJE DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA	5.281,55 €
OBRA CIVIL	10.600,00 €

TOTAL PRESUPUESTO DESMANTELACIÓN	22.958,95 €
---	--------------------

El presupuesto de desmantelamiento de la LASAT 220KV SC SET TUDELA PROMOTORES- SET TUDELA REE asciende a:

VEINTIDOS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO CON NOVENTA Y CINCO EUROS.

Zaragoza, abril de 2021
El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de la empresa
BBA1 international Engineering



Carlos Valiño Colás
Colegiado nº 4851 COITIAI



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA212328
<http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=P255GM4LPCDUXXVL>

4/5
2021

Habilitación Coleg: 4851
Profesional VALIÑO COLÁS, CARLOS