

FORESTALIA RENOVABLES GENERACIÓN I



**PROYECTO LÍNEA SUBTERRÁNEA
ALTA TENSIÓN 45KV EVACUACIÓN
“CENTRAL BIOMASA ZUERA”
EN EL T.M. ZUERA.
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)**

SEPARATA TELÉFONICA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L02FF7ELV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLLAS, CARLOS

ÍNDICE DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO IMEMORIA
DOCUMENTO II PLANOS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colitiara.gon.e-visado.onen/ValidarCSV.aspx?CSV=L0ZFF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

FORESTALIA RENOVABLES GENERACIÓN I



PROYECTO

LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN
45KV EVACUACIÓN
"CENTRAL BIOMASA ZUERA"
EN EL T.M. ZUERA.
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

DOCUMENTO I
MEMORIA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliaragon.e-visado.onen/validarCSV.aspx?CSV=L02FF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

BBA₁

ÍNDICE

1. OBJETO DE LA SEPARATA	1
2. PETICIONARIO Y DATOS DE PROMOTOR	1
3. PRESCRIPCIONES OFICIALES	2
4. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES	3
5. PLAZO DE EJECUCIÓN	6
6. CATEGORÍA DE LA LÍNEA Y ZONA	6
7. POTENCIA A TRANSPORTAR	6
8. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS	7
9. LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN	8
9.1.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	8
9.2.- TRAZADO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV	8
9.3.- AFECCIONES POR EL PASO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA	9
10. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA	10
10.3.- CONDUCTOR DE FASE Y COMUNICACIÓN	14
10.3.1.- Aislamiento	15
10.3.2.- Pantalla	16
10.3.3.- Cubierta	16
10.3.4.- Terminales	16
10.3.5.- Empalmes	19
10.3.6.- Autoválvulas-pararrayos	20
10.3.7.- Conductor de puesta de tierra	21
10.3.1.- Conductor de continuidad de tierra	21
10.3.2.- Cable de conexiones entre pantallas y cajas de conexiones	21
10.1.- OBRA CIVIL	24
10.1.1.- ZANJAS	25
10.1.2.- Perforación horizontal dirigida	27
10.1.3.- Características de las cámaras de empalme	28
10.1.4.- Arquetas de ayuda al atendido	29



10.1.5.- Arquetas de telecomunicaciones	29
10.1.6.- Tubos de polietileno	30
10.1.7.- Hitos de señalización	31
10.2.- PROTECCIONES	31
10.3.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD	31
11. CONCLUSIONES	35



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliaraigon.e-visado.inet/validarCSV.aspx?CSV=L02FF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALINO COLAS, CARLOS

1. OBJETO DE LA SEPARATA

El objeto de esta separata es informar de la necesidad de afección a líneas de telefónica por la Línea Subterránea A.T. 45 kV para evacuación de la Central de Biomasa Zuera.

Del estudio de la infraestructura eléctrica, de las necesidades energéticas (potencia generada), de las instalaciones eléctricas existentes y/o en proyecto, de la orografía y características del terreno, se ha optado por la solución de construir:

- **Una Línea Subterránea a la Tensión nominal de 45 kV con origen en la Celda Gis dela SET Central de Biomasa ZUERA y final en el apoyo N°90 de la línea en proyecto SET San Licer – SET Zuera Oeste, en el T.M. Zuera.**

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

Con la presente separata se pretende obtener la conformidad para la tramitación de cruce y afección de la Línea Subterránea A.T. 45 kV para evacuación de la Central de Biomasa Zuera con líneas telefónicas pertenecientes a Telefónica S.A.

2. PETICIONARIOY DATOS DE PROMOTOR

El presente proyecto de instalaciones eléctricas se realiza a petición de la empresa Forestalia Renovables Generación I, S.L. con CIF: B-99232365y domicilio, a efectos de comunicaciones, en C/ Coso nº 33, 6ª planta, 50.003 Zaragoza.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L02FF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

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:

- 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 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la edificación.
- Normalización Nacional (Normas UNE).
- Recomendaciones UNESA.
- Ley del Sector Eléctrico 24/2013 de 26 de Diciembre.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre, porque se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- 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.
- Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para instalaciones eléctricas de alta tensión.
- Disposiciones municipales que afecten a este tipo de instalaciones.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L02FF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

4. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Las instalaciones eléctricas a instalar están situadas en el término Municipal de Zuera y discurrirán por los parajes que a continuación se citan:

PARAJE	TÉRMINO MUNICIPAL
Rotero, Valferra, Acampo Gascón, Descuentos y Cañanda Real de las Cinco Villas	Zuera

El trazado de la línea objeto del presente proyecto está definido por los siguientes vértices cuyas coordenadas en Proyección: UTM, Datum ETRS89 Huso 30 son:

VÉRTICE	Nº VERTICE	COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 H30)	
		COORDENADA X	COORDENADA Y
ORIGEN	SET BIOMASA/V01	683.361	4.641.702
VÉRTICES	V02	683.359	4.641.706
	V03	683.339	4.641.706
	V04	683.331	4.641.703
	V05	683.326	4.641.696
	V06	683.327	4.641.595
	V07	683.283	4.641.594
	V08	683.2844	4.641.579
	V09	683.233	4.641.579
	V10	683.242	4.641.636
	V11	683.246	4.641.673



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliaragon.es/validar/validarCSV.asp?X=CV=L02FF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

VÉRTICE	Nº VERTICE	COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 H30)	
		COORDENADA X	COORDENADA Y
	V12	683.237	4.641.671
	V13	683.233	4.641.676
	V14	683.220	4.641.678
	V15	683.210	4.641.682
	V16	683.203	4.641.683
	V17	683.186	4.641.670
	V18	683.177	4.641.664
	V19	683.167	4.641.648
	V20	683.166	4.641.632
	V21	683.166	4.641.614
	V22	683.159	4.641.601
	V23	683.156	4.641.596
	V24	683.155	4.641.589
	V25	683.146	4.641.587
	V26	683.121	4.641.635
	V27	683.092	4.644.681
	CE N°1/V28	683.067	4.641.716
	V29	683.023	4.641.770
	V30	682.956	4.641.845
	V31	682.920	4.641.885
	V32	682.796	4.641.959
	V33	682.627	4.642.056
	CE N°2/V34	682.510	4.642.125
	V35	682.399	4.642.208
	V36	682.251	4.642.310



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L02FF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

VÉRTICE	Nº VERTICE	COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 H30)	
		COORDENADA X	COORDENADA Y
	V37	682.165	4.642.357
	V38	682.100	4.642.401
	V39	682.014	4.642.449
	CE N°3/V40	681.917	4.642.490
	V41	681.857	4.642.524
	V42	681.809	4.642.578
	V43	681.752	4.642.645
	V44	681.685	4.642.722
	V45	681.610	4.642.793
	V46	681.496	4.642.875
	V47	681.441	4.642.918
	V48	681.431	4.642.919
FINAL	Apoyo n°90	681.419	4.642.903



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L02FF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

5. PLAZO DE EJECUCIÓN

Se estima un plazo de ejecución de 2 meses, una vez conseguidos los permisos particulares y oficiales de paso de la línea aérea, así como la autorización administrativa para su construcción.

6. CATEGORÍA DE LA LÍNEA Y ZONA

Según se indica en el artículo 3 "Tensiones Nominales" del Capítulo I del Vigente Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión, la línea en proyecto se clasifica:

Por su nivel de tensión (45 kV):.....2ª categoría

En el apartado 3.1.3 de la ITC-LAT 07 del Vigente Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión, la línea en proyecto se clasifica:

Por su altitud:.....ZONA:A

7. POTENCIA A TRANSPORTAR

La máxima potencia a transportar será: 49,5 MW



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L02FF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

8. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS

Titular	FORESTALIA RENOVABLES GENERACIÓN I
Términos Municipales	Zuera (Provincia de Zaragoza)
Tensión Nominal	45 kV
Tensión más elevada	52 kV
Frecuencia	50 Hz
Potencia máxima a transportar	49,5 MW
Longitud	Subterránea: 2.750 m
Nº de circuitos	Uno
Nº conductores por fase	Uno
Tipo y sección conductores	RHZ1-RA+2OL (S) 26/45 kV800 mm ² Al H50
Nº de cable de Comunicaciones	Uno
Tipo	Subterráneo:PKP
Comienzo línea	SET Central Biomasa Zuera
Final línea	Apoyo 90 LAAT SET San Licer – SET Zuera Oeste



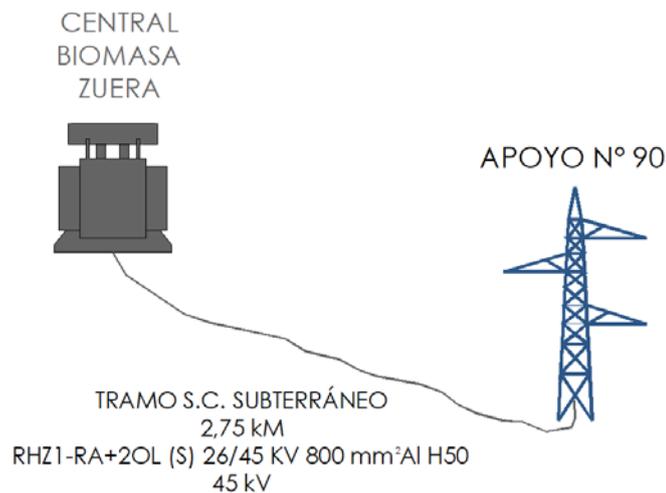
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliaragon.e-visado.onet/validarCSV.aspx?CSV=L0ZFF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

9. LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN

9.1.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN



9.2.- TRAZADO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV

La línea subterránea a ejecutar discurre por el término municipal de Zuera.

El trazado en proyecto viene reflejado en los planos adjuntos.

El tendido de la línea subterránea 45 kV, en simple circuito, se inicia en la subestación Biomasa Zuera, discurre por el camino existente y finaliza en el apoyo 90 de conversión aéreo-subterránea, donde se instalará una simple conversión aéreo/subterránea.

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliaragon.e-visado.onen/ValidarCSV.aspx?CSV=L02FF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

9.3.- AFECCIONES POR EL PASO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

En el anejo número IV se detalla la relación de los polígonos y parcelas afectadas por el paso de la línea subterránea.

Así mismo, en el trazado de la línea subterránea 45 kV se verán afectados los siguientes organismos por cruzamientos, paralelismos y proximidades, para los cuales se confeccionan las correspondientes separatas.

En el trazado de la línea subterránea 45 kV se verán afectados los siguientes organismos por cruzamientos.

Entre Vértices	AFECCIÓN / ORGANISMO
V21 y V22	Cruzamiento con línea telefónica entre sus apoyos nº83 y nº84 <i>Telefónica S.A.</i>

RELACIÓN DE AYUNTAMIENTOS AFECTADOS

ENTRE VERTICES	AYUNTAMIENTO
(V 1-V 48)	<i>Zuera</i>



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L02FF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

10. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA

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

Sistema	Corriente Alterna Trifásica
Tensión nominal	45 kV
Frecuencia	50 Hz
Nº de circuitos:	1
Nº de cables por fase	1
Tipo de conductor:	
.....	RHZ1 –RA+2OL (S) 26/45 kV 800 mm ² Al H50
Nº de cables en zanja:	1 terna
Disposición cables en zanja	Tresbolillo
Tipo de canalización	Tubular hormigonada
Profundidad instalación	1,20 m
Longitud total Subterráneo (zanja/cable) ..	2.750/2.800 m

Puesta a tierra pantallas metálicas:
single point-Cross bonding

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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L02FF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

Tramo entre empalmes	Tipo de conexión	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Longitud (m)
Apoyo nº90 – Cámara 3	single-point	0,00	699,73	699,73
Cámara 3 – Cámara 2	Cross bonding	699,73	1.399,52	699,79
Cámara 2 – Cámara 1		1.399,52	2.099,16	699,64
Cámara 1– Celda SET Biomasa		2.099,16	2.800,00	700,84

10.1.- SISTEMAS DE PUESTA

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

- Apoyos de conversión aéreo-subterránea.
- Autoválvulas.
- Pantallas metálicas de los conductores.

10.2.- SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA DE LAS PANTALLAS

El sistema elegido para la puesta a tierra de las pantallas es Single Point y Cross Bonding.

Conexión a tierra en un solo punto (single point)

En este tipo de conexión, las pantallas están conectadas a tierra en un extremo de la línea. En el resto de puntos, las pantallas están aisladas de tierra.

La pantalla que ha sido aislada de tierra tendrá un voltaje inducido proporcional a la longitud del circuito, a la intensidad que pase por el conductor y a la separación entre cables. Esta tensión tendrá el valor máximo en el punto más alejado de la conexión a tierra. Debido a que el circuito no está cerrado, se eliminan las circulaciones de corrientes por las pantallas.

En los tramos con 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. La conexión a tierra será directa en uno de los extremos y en el otro se realizará a través de descargadores.

Cruzamiento de pantallas (cross bonding)

En los tramos con instalación tipo Cross Bonding, la puesta a tierra será con conexión directa en ambos extremos de la línea y en el resto de cámaras de empalme habrá cajas de cruzamiento de pantallas con conexión a tierra a través de descargadores (que sólo cierran el circuito en caso de sobretensión).

Se empleará el tipo de conexión "Cross Bonding seccionado", que se caracteriza en dividir la longitud total de la línea en secciones independientes conectadas en serie, constituidas por tres tramos elementales. El número de tramos elementales debe ser múltiplo de tres y las longitudes de los tramos que componen cada sección independiente deben ser sensiblemente iguales.

En la unión de dos secciones independientes y en ambos extremos de la línea, las pantallas se conectan rígidamente a tierra, aunque en la unión de dos secciones independientes sea una tierra local.



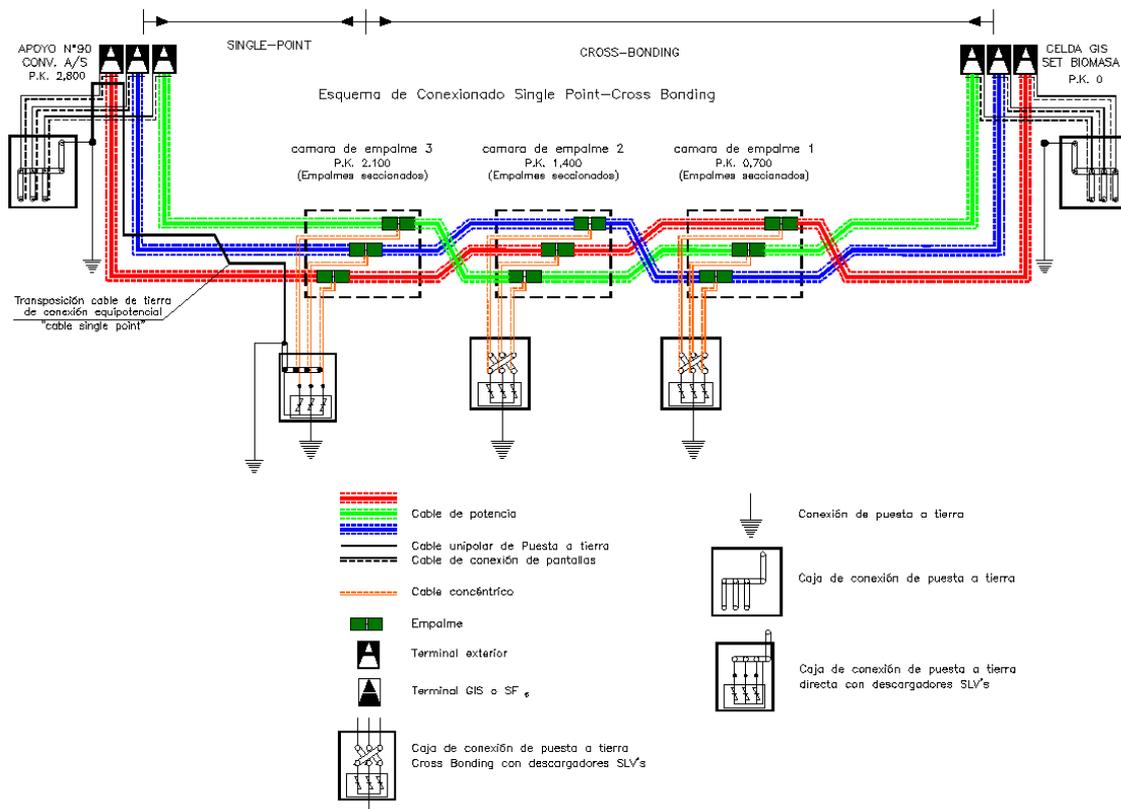
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L02FF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

En los empalmes intermedios de los tramos elementales que componen cada sección independiente se realiza la permutación de fases y de las pantallas y se conectan las pantallas de los tres cables a tierra a través de descargadores de tensión.

A continuación, el esquema de conexión de las pantallas.



10.3.- CONDUCTOR DE FASE Y COMUNICACIÓN

En la construcción del tramo subterráneo se emplearán cables unipolares de aluminio tipo XLPE 45 kV, Aislamiento polietileno reticulado, 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:

Características del conductor:

RHZ1 -RA+2OL (S) 26/45 kV 800 mm² Al H50

Tensión Nominal Red (U):.....	45 kV
Tensión Nominal Cable (U ₀ /U):	26/45 kV
Tensión máxima:	52 kV
Tensión soportada impulsos tipo rayo:	250 kV
Sección total:	800 mm ²
Conductor	Aluminio
Diámetro exterior:	63,6 mm
Diámetro conductor:	34,0 mm
Diámetro aislamiento:.....	51,0 mm
Pantalla aislamiento (metálico):	Hilos de Cu
Sección de la Pantalla:	50 mm ²
Datos eléctricos	
Intensidad Nominal:	789 A
Resistencia eléctrica, a 20°C:	0,0367Ω/km
Reactancia estrella, a 50Hz:	X = 0,5929Ω/km



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L0ZFF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

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

Características del conductor PKP

Cable fibra óptica	PKP
Numero de fibras	48
Tubos activos	4 tubos
Nº fibras ópticas/ tubo	12
Diámetro nominal	14,3 mm
Peso nominal	155 kg/ km
Tracción máxima	3000 N
Resistencia al aplastamiento	30 N/mm
Resistencia al impacto	5 J
Ciclo térmico de operación	-20 °C/ +70°C
Radio de curvatura	15 x diámetro del cable
Tipos de Fibra	Monomodo convencional

10.3.1.- 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 semiconductor que impide el efecto corona y mejora la distribución del campo eléctrico en la superficie del conductor.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L02FF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

10.3.2.- Pantalla

El cable que se adopta es de campo radial y consta de una corona de hilos de cobre de sección total 50 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.

10.3.3.- Cubierta

Cubierta exterior de poliolefina tipo ST 7 resistente a la llama, con lámina de aluminio longitudinalmente solapada y adherida a su cara interna para garantizar la estanqueidad radial. La cubierta será de color negro y estará grafitada, para poder realizar el ensayo de tensión sobre la cubierta del cable.

10.3.4.- Terminales

En función de la topología de la línea subterránea, los terminales a utilizar serán de dos tipos de terminales para los cables de alta tensión:

- Terminales de exterior, diseñados para ser instalados en el exterior de subestaciones y apoyos cuando los cables subterráneos se han de conectar a líneas aéreas.
- Terminales GIS o SF₆, utilizados cuando la instalación acaba en una instalación blindada.

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 : VIZA214577
<http://colliaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L02FF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)
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 superior al indicado

Tensión Nominal Red (U):.....45 kV
Tensión Nominal Cable (Uo/U):26/45kV
Tensión máxima:52 kV
Tensión soportada impulsos tipo rayo:..... 250 kV

Los terminales a utilizar del tipo exterior serán de composite, ya que están diseñados para ser instalados en el exterior de subestaciones o en apoyos o torres cuando los cables subterráneos han de conectar a líneas aéreas.

Terminales Premoldeados de Exterior de Composite.

Los terminales de exterior serán de composite y para la tensión nominal de 45 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliaraigon.e-visado.com/validarCSV.aspx?CSV=L02FF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

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.

Terminales GIS o SF6.

Este tipo de terminales son requeridos para la conexión en las cámaras GIS de SF6, y deben estar diseñados para que la interfase entre el Terminal y la GIS esté de acuerdo con la Norma IEC 62271-209.

Los terminales son encapsulados en resina, con cono deflector preformado. La conexión de la pantalla a la base metálica del aislador se hace normalmente por soldadura.

La conexión del conductor se hace por medio de un conector tipo bayoneta y estará diseñada para resistir los esfuerzos térmicos y electromecánicos durante su funcionamiento normal y en cortocircuito. El cono deflector es una pieza prefabricada que se desliza hasta su posición final. El conector exterior está embebido en el aislador de resina.

Los sistemas de estanqueidad deben asegurar que no haya contaminación por penetración del gas SF6 en el interior del terminal.

Los terminales GIS serán de diseño "seco", no necesitando estar rellenos de aceite de silicona y no requiriendo la monitorización alguna de los niveles de aceite durante su servicio.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliara.ragon.es/visado/ver/ValidarCSV.aspx?CSV=L02FF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

10.3.5.- Empalmes

En los puntos de unión de los distintos tramos se utilizarán empalmes adecuados a las características de los conductores a unir. Los empalmes a utilizar para los sistemas de 45kV serán del tipo premoldeados (una sola pieza) utilizados para conexiones cross bonding y Single Point.

Empalmes premoldeados (una sola pieza)

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 directos o preparados para cross bonding o cruzamiento de pantallas.

Finalmente, el empalme dispondrá de una carcasa de protección que cumplirá con las exigencias de la Norma de empalmes para tensiones desde 45kV hasta 220kV. Esta carcasa de protección tendrá como mínimo las mismas características de resistencia mecánica que la propia cubierta del cable.

Los empalmes no deberán disminuir en ningún caso las características eléctricas y mecánicas del cable empalmado debiendo cumplir además las siguientes condiciones:

- La conductividad de los cables empalmados no puede ser inferior a la de un solo conductor sin empalmes de la misma longitud.
- El aislamiento de los empalmes debe ser tan efectivo como el aislamiento propio de los conductores.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliaraigon.e-visado.org/validarCSV.aspx?CSV=L02FF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALINO COLAS, CARLOS

- El empalme debe estar protegido para evitar el deterioro mecánico y la entrada de humedad.
- El empalme debe resistir los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito, así como el efecto térmico de la corriente, tanto en régimen normal como en caso de sobrecargas y cortocircuitos.

10.3.6.- Autoválvulas-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 en cada una de las autoválvulas instaladas se dispondrá un cable de puesta a tierra aislado independiente en el que se instalará un contador de descargas.

Las características exigidas serán las siguientes:

Tensión Nominal Red (U):.....	45 kV
Tensión máxima:	52 kV
Tensión servicio continuo Uc:.....	34 kV
Tensión Asignada Ur:	42 kV
Tensión soportada frecuencia industrial:.....	95 kV
Tensión soportada impulsos tipo rayo:.....	250 kV
Corriente de descarga nominal:	10 kA.
Clase de descarga de línea:	2
El aislador de la autoválvula	polimérico.

La conexión a tierra del pararrayos no podrá efectuarse a través de la estructura del propio apoyo de conversión aéreo-subterráneo, sino que dispondrá de una línea de tierra propia. De esta forma se minimiza la impedancia en caso de descarga.



10.3.7.- Conductor de puesta de tierra

Estos cables realizan la puesta a tierra de aquellos elementos de la instalación que así lo precisen.

Serán cables unipolares y estarán formados por un conductor de cobre, aislamiento de XLPE y cubierta de poliolefina.

La sección del conductor de estos cables debe ser igual o mayor que la sección de la pantalla a la que se conectan y como mínimo será la siguiente:

Para 45kV 50 mm²

10.3.1.- 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 como mínimo de 50 mm² y deberá estar aislado con aislamiento de XLPE en todo su recorrido,

10.3.2.- 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0ZFF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

Este cable estará constituido por un conductor de cobre, aislamiento de XLPE y cubierta de poliolefina. Las secciones de estos cables serán como mínimo de 50 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 50 mm² + 1x 50 mm².

Cajas de conexión

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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L02FF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

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.

Cajas de conexión trifásicas para ir enterradas

Estas cajas estarán preparadas para instalarse a nivel de suelo y enterradas. Deben permitir el aislar la pantalla para la realización de los ensayos de cubierta. La tapa y el cuerpo de la caja se cerrarán mediante tornillería inoxidable.

Deberán ser capaces, además, de contener los efectos de un cortocircuito interno. Cumplirán el grado de protección IP68 a 1m de profundidad según IEC 529 (EN 60.529, UNE 20324) e IK10 según EN 50.102.

Limitadores de tensión (SVL).

Los limitadores de tensión para las pantallas son dispositivos con características tensión-corriente fuertemente no lineal, destinados a limitar las diferencias de potencial transitorias que, con ocasión de sobretensiones de impulsos, atmosféricas o de maniobra, pueden aparecer entre elementos del circuito de pantallas con rigidez dieléctrica limitada.

Serán de óxido de cinc (ZnO) y estarán dimensionados para no tener ningún efecto limitador frente a sobretensiones temporales, a frecuencia industrial en condiciones normales de funcionamiento y en las condiciones de intensidad máxima de cortocircuito.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliaraigon.e-visado.org/validarCSV.aspx?CSV=L0ZFF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

Sin embargo, deberán conducir para las perturbaciones breves de origen atmosférico o de maniobra, que originan tensiones muy elevadas en los extremos y en los puntos de discontinuidad, limitando estas tensiones a valores admisibles.

Las tensiones que se han de limitar son las que aparecen entre pantallas y la tierra local, que someten a esfuerzos dieléctricos a la cubierta exterior del cable y a los aisladores de soporte de los terminales, y las que se presentan entre los dos extremos de pantalla que concurren en un mismo empalme con discontinuidad de pantalla, que deben ser soportadas por un espesor muy reducido de material aislante en el interior del empalme.

Los limitadores de tensión deben dimensionarse en cada instalación para obtener un nivel de protección adecuado, aunque habitualmente se utilizarán con las siguientes características:

- Tensión asignada:6 kV.
- Tensión residual: \leq 20 kV.
- Corriente nominal de descarga con onda 8/20 μ s: \geq 10 kA.

10.1.- 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0ZFF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

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.

10.1.1.- 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.

- Entubado bajo hormigón HM-20. (1 CIRCUITO)

Se estima una longitud total de zanja de aproximadamente 2750 m.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L02FF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

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 160 mm, quedando todos los tubos embebidos en un prisma de hormigón. También se instalará un tubo liso de polietileno de alta densidad de 63 mm de diámetro para la colocación de los cables de comunicaciones de fibra óptica y otro tubo de 63 mm de diámetro para la colocación de los cables de continuidad de puesta a tierra.

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

- Zanja normal en Terrizo.
- Zanja normal en acera/calzada
- Zanja cruzamiento en Terrizo.
- Zanja cruzamiento en acera/calzada
- Perforación horizontal dirigida (TOPO) para cruzamiento con Carretera.

La profundidad de la zanja a realizar, salvo cruzamientos con otras canalizaciones que obliguen a variar la profundidad de la línea, será de 1,20 metros y su anchura será de 0,60 m.

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 15 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L02FF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

10.1.2.- Perforación horizontal dirigida

Para la ejecución del cruzamiento con la Carretera, es necesario llevar a cabo el sistema de perforación dirigida, con tubo de polietileno de diámetro 400 mm.

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.

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.

Las características principales son:

- El punto más saliente de los pozos de registro y ataque se situará como mínimo a 8 m de la arista exterior de la explanación (intersección del desmonte o del terraplén con el terreno natural) y a 15 m de la arista de la calzada.
- La generatriz de la canalización se debe situar a una profundidad mínima de 1,50 m desde el eje de la calzada y a 80 cm del vértice inferior de la cuneta o arista de explanación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliaragon.e-visado.com/ValidarCSV.aspx?CSV=L02FF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

10.1.3.- Características de las cámaras de empalme

Las cámaras de empalme a ejecutar serán no visitables de simple circuito.

Las dimensiones de las cámaras de empalme dependerán del número de circuitos a empalmar y serán las recogidas en el plano de cámara de empalmes.

La profundidad de la cámara de empalme será de 1,9 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 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 : VIZA214577
<http://colliaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0ZFF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
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.

10.1.4.- 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.

10.1.5.- 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliaragon.e-visado.com/validarCSV.aspx?CSV=L0ZFF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

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.

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.

10.1.6.- 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.....	160 mm
Diámetro interior mínimo.....	120 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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L02FF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

10.1.7.- Hitos de señalización

Para identificar el trazado de la red subterránea de media 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.

10.2.- 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.

10.3.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD

Los cables subterráneos cumplirán, además de lo indicado en los siguientes apartados, las condiciones que pudieran imponer otros Organismos Competentes como consecuencia de disposiciones legales, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliaraigon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L0ZFF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

Cruzamientos

Se señalarán los servicios que coincidan con el trazado de los cables y se realizarán catas para confirmar ó rectificar el trazado.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD			
Cruzamiento	Instalación	Profundidad	Observaciones
Carreteras	Entubada y hormigonada	$\geq 0,6$ m de vial	Siempre que sea posible, el cruce se realizará perpendicular al eje del vial.
Ferrocarriles	Entubada y hormigonada	$\geq 1,1$ m de la cara inferior de la traviesa	La canalización entubada se rebasará 1,5m por cada extremo. Siempre que sea posible, el cruce se realizará perpendicular a la vía.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD			
Cruzamiento	Instalación	Distancia	Observaciones
Cables eléctricos	Enterrada ó entubada	≥ 25 cm	Siempre que sea posible, los conductores de AT discurrirán por debajo de los de BT. Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1m del punto de cruce (*).
Cables telecomunicación	Enterrada ó entubada	≥ 20 cm	Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1m del punto de cruce (*).
Canalizaciones de agua	Enterrada ó entubada	≥ 20 cm	Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1m del punto de cruce (*).

(*): En el caso de que no sea posible cumplir con esta condición, será necesario separar ambos servicios mediante colocación bajo tubos de la nueva instalación, conductos o colocación de divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD				
Cruzamiento	Instalación	Presión de la instalación	Distancia sin protección adicional	Distancia con protección adicional (**)
Canalizaciones y acometidas de gas	Enterrada ó entubada	En alta presión > 4 bar	≥ 40 cm	≥ 25 cm
		En baja y media presión ≤ 4 bar	≥ 40 cm	≥ 25 cm
Acometida interior de gas(***)	Enterrada ó entubada	En alta presión > 4 bar	≥ 40 cm	≥ 25 cm
		En baja y media presión ≤ 4 bar	≥ 20 cm	≥ 10 cm

(**): La protección complementaria estará constituidos preferentemente por materiales cerámicos y garantizará una cobertura mínima de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger. En el caso de líneas subterráneas de alta tensión entubadas, se considerará como protección suplementaria el propio tubo.

(***): Se entenderá por acometida interior de gas el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de la compañía suministradora y la válvula de seccionamiento existente entre la regulación y medida.

Proximidades y paralelismos

Se procurará evitar que las nuevas instalaciones a colocar queden en el mismo plano vertical que las existentes.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliaragon.e-visado.01.net/ValidarCSV.asp?XC/SV=L02FF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

DISTANCIAS DE SEGURIDAD			
Proximidad o Paralelismo	Instalación	Distancia	Observaciones
Cables eléctricos	Enterrada ó entubada	≥ 25 cm (*)	Los conductores de AT podrán instalarse paralelamente a conductores de BT o AT.
Cables telecomunicación	Enterrada ó entubada	≥ 20 cm (*)	-
Canalizaciones de agua	Enterrada ó entubada	≥ 20 cm	Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1m del punto de cruce (*).

(*): En el caso de que no sea posible cumplir con esta condición, será necesario separar ambos servicios mediante colocación bajo tubos de la nueva instalación, conductos o colocación de divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD				
Cruzamiento	Instalación	Presión de la instalación	Distancia sin protección adicional	Distancia con protección adicional (**)
Canalizaciones y acometidas de gas	Enterrada ó entubada	En alta presión > 4 bar	≥ 40 cm	≥ 25 cm
		En baja y media presión ≤ 4 bar	≥ 25 cm	≥ 15 cm
Acometida interior de gas(***)	Enterrada ó entubada	En alta presión > 4 bar	≥ 40 cm	≥ 25 cm



11. CONCLUSIONES

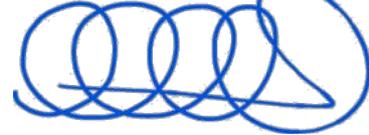
Consideradas expuestas en esta separata todas las razones para la construcción de la Línea Subterránea A.T. 45 kV para evacuación de la Central de Biomasa Zuera, así como las características principales de la misma y la necesidad de efectuar las afecciones que nos ocupan, esperamos nos sea concedida la debida autorización.

Zaragoza, julio de 2021

El Ingeniero Técnico Industrial

Al servicio de la empresa

BBA1 International Engineering



Carlos Valiño Colás

Colegiado nº 4851 COITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliaragon.e-visado.org/ValidarCSV.aspx?CSV=L02FF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

FORESTALIA RENOVABLES GENERACIÓN I



PROYECTO DE EJECUCIÓN

LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN
45KV EVACUACIÓN
"CENTRAL BIOMASA ZUERA"
EN EL T.M. ZUERA.
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

DOCUMENTO II
PLANOS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliaragon.e-visado.com/ValidarCSV.aspx?CSV=L02FF7FLV3PN0066>

2/8
2021

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

BBA₁

ÍNDICE DE PLANOS

- 1.- SITUACIÓN
- 2.- EMPLAZAMIENTO
- 3.- TRAZADO SUBTERRANEO
- 4.- AFECCIONES.
- 5.- ZANJAS TIPO



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
<http://colliaraigon.e-visado.onen/validarCSV.aspx?CSV=L0ZFF7FLV3PN0066>

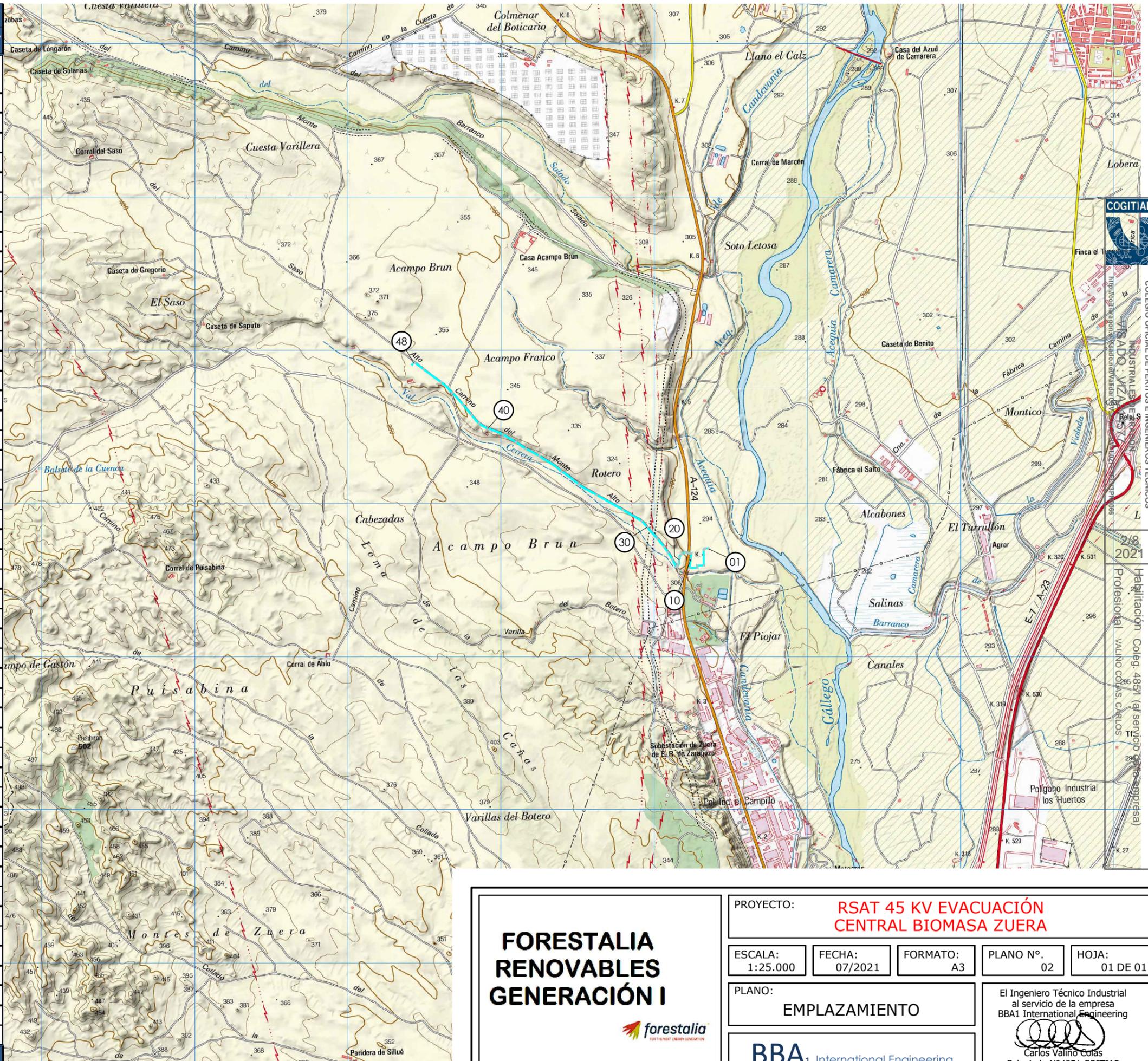
2/8
2021

Habilitación Coleg: 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALINO COLAS, CARLOS

LAST 45 Kv EVACUACIÓN CENTRAL BIOMASA

Nº AERO	Coordenada X	Coordenada Y
SET BIOMASA/V01	683.361	4.641.702
V02	683.359	4.641.706
V03	683.339	4.641.706
V04	683.331	4.641.703
V05	683.326	4.641.696
V06	683.327	4.641.595
V07	683.283	4.641.594
V08	683.284	4.641.579
V09	683.233	4.641.579
V10	683.242	4.641.636
V11	683.246	4.641.673
V12	683.237	4.641.671
V13	683.233	4.641.676
V14	683.220	4.641.678
V15	683.210	4.641.682
V16	683.203	4.641.683
V17	683.186	4.641.670
V18	683.177	4.641.664
V19	683.167	4.641.648
V20	683.166	4.641.632
V21	683.166	4.641.614
V22	683.159	4.641.601
V23	683.156	4.641.596
V24	683.155	4.641.589
V25	683.146	4.641.587
V26	683.121	4.641.635
V27	683.092	4.644.681
CENº1/V28	683.067	4.641.716
V29	683.023	4.641.770
V30	682.956	4.641.845
V31	682.920	4.641.885
V32	682.796	4.641.959
V33	682.627	4.642.056
CENº2/V34	682.510	4.642.125
V35	682.399	4.642.208
V36	682.251	4.642.310
V37	682.165	4.642.357
V38	682.100	4.642.401
V39	682.014	4.642.449
CENº3/V40	681.917	4.642.490
V41	681.857	4.642.524
V42	681.809	4.642.578
V43	681.752	4.642.645
V44	681.685	4.642.722
V45	681.610	4.642.793
V46	681.496	4.642.875
V47	681.441	4.642.918
V48	681.431	4.642.919
Apoyo nº90	681.419	4.642.903

COORDENADAS ETRS89 (HUSO 30)



**FORESTALIA
RENOVABLES
GENERACIÓN I**

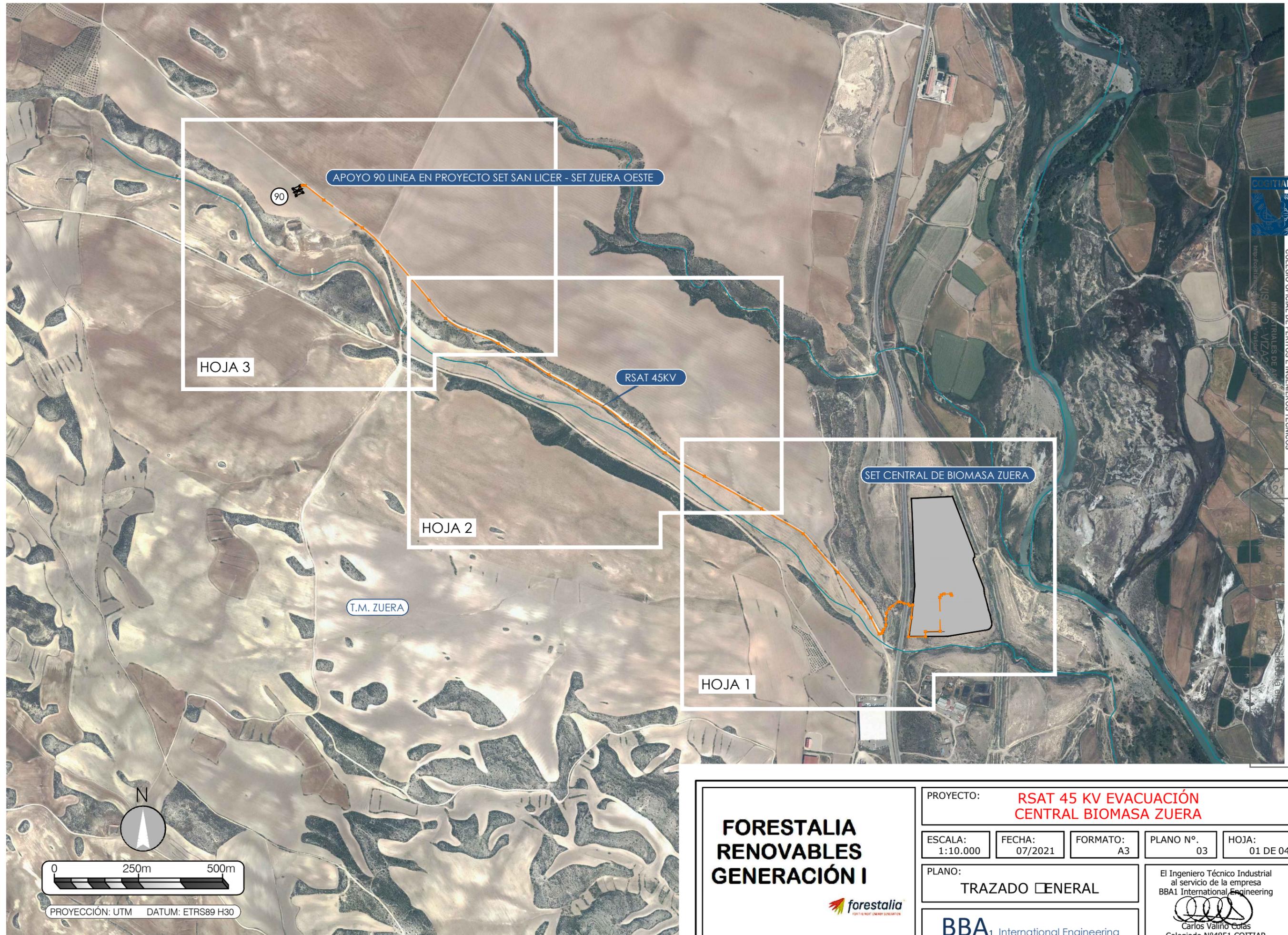
PROYECTO: RSAT 45 KV EVACUACIÓN CENTRAL BIOMASA ZUERA

ESCALA: 1:25.000	FECHA: 07/2021	FORMATO: A3	PLANO Nº. 02	HOJA: 01 DE 01
---------------------	-------------------	----------------	-----------------	-------------------

PLANO:
EMPLAZAMIENTO

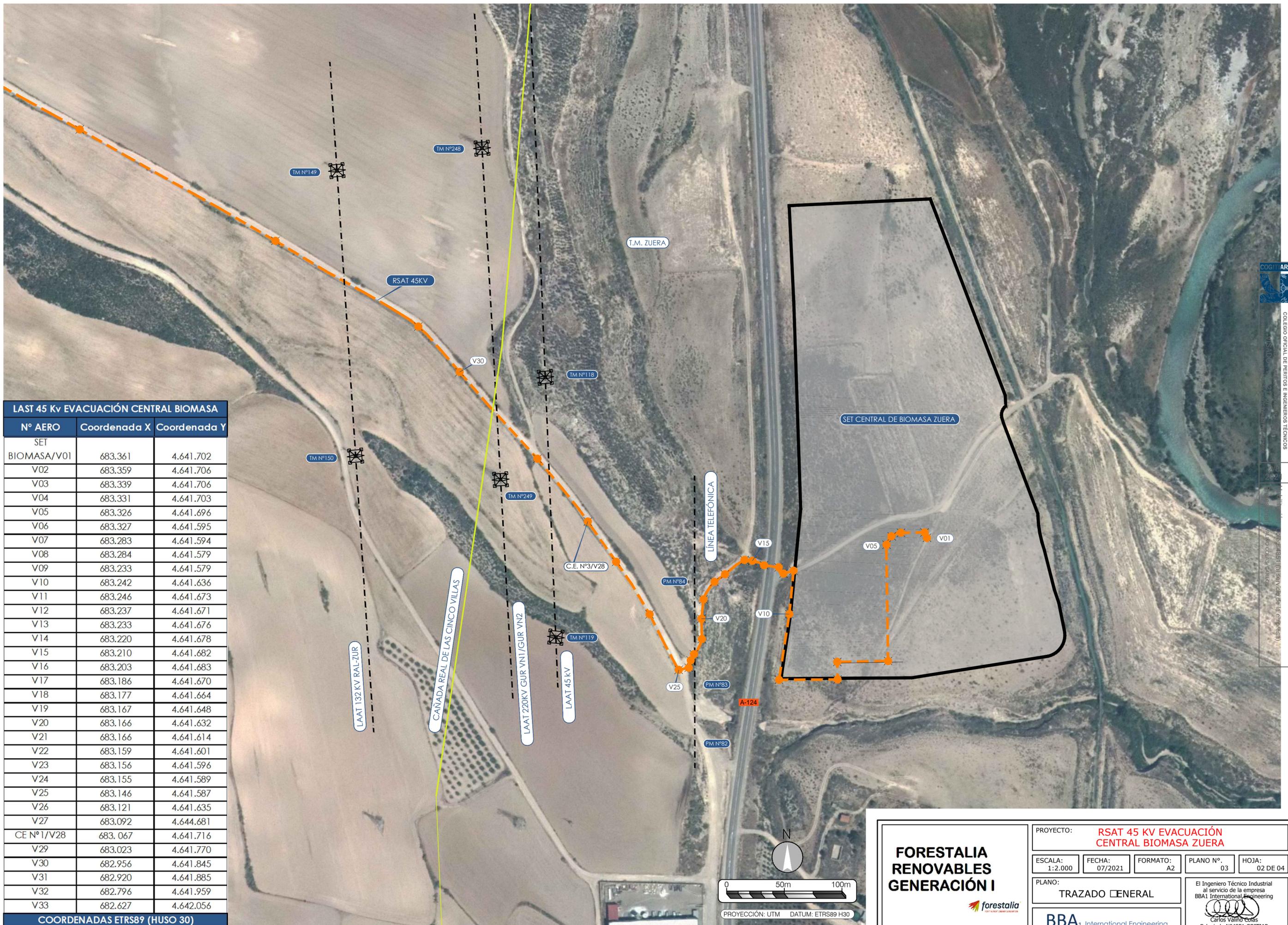
El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering

Carlos Valino Cufas
Colegiado Nº4851 COITIAI



**FORESTALIA
 RENOVABLES
 GENERACIÓN I**

PROYECTO: RSAT 45 KV EVACUACIÓN CENTRAL BIOMASA ZUERA				
ESCALA: 1:10.000	FECHA: 07/2021	FORMATO: A3	PLANO N°: 03	HOJA: 01 DE 04
PLANO: TRAZADO <input checked="" type="checkbox"/> GENERAL			El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering Carlos Vellido Colas Colegiado N°4851 COITIA	



LAST 45 Kv EVACUACIÓN CENTRAL BIOMASA

Nº AERO	Coordenada X	Coordenada Y
SET		
BIOMASA/V01	683.361	4.641.702
V02	683.359	4.641.706
V03	683.339	4.641.706
V04	683.331	4.641.703
V05	683.326	4.641.696
V06	683.327	4.641.595
V07	683.283	4.641.594
V08	683.284	4.641.579
V09	683.233	4.641.579
V10	683.242	4.641.636
V11	683.246	4.641.673
V12	683.237	4.641.671
V13	683.233	4.641.676
V14	683.220	4.641.678
V15	683.210	4.641.682
V16	683.203	4.641.683
V17	683.186	4.641.670
V18	683.177	4.641.664
V19	683.167	4.641.648
V20	683.166	4.641.632
V21	683.166	4.641.614
V22	683.159	4.641.601
V23	683.156	4.641.596
V24	683.155	4.641.589
V25	683.146	4.641.587
V26	683.121	4.641.635
V27	683.092	4.644.681
CE Nº1/V28	683.067	4.641.716
V29	683.023	4.641.770
V30	682.956	4.641.845
V31	682.920	4.641.885
V32	682.796	4.641.959
V33	682.627	4.642.056

COORDENADAS ETRS89 (HUSO 30)

**FORESTALIA
RENOVABLES
GENERACIÓN I**

PROYECTO: **RSAT 45 KV EVACUACIÓN CENTRAL BIOMASA ZUERA**

ESCALA: 1:2.000	FECHA: 07/2021	FORMATO: A2	PLANO Nº: 03	HOJA: 02 DE 04
-----------------	----------------	-------------	--------------	----------------

PLANO: **TRAZADO GENERAL**

BBA1 International Engineering

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

 Carlos Valino Cortés
 Colegiado Nº4851 COITTIAR



LAST 45 Kv EVACUACIÓN CENTRAL BIOMASA

Nº AERO	Coordenada X	Coordenada Y
V39	682.014	4.642.449
CE N°3/V40	681.917	4.642.490
V41	681.857	4.642.524
V42	681.809	4.642.578
V43	681.752	4.642.645
V44	681.685	4.642.722
V45	681.610	4.642.793
V46	681.496	4.642.875
V47	681.441	4.642.918
V48	681.431	4.642.919
Apoyo n°90	681.419	4.642.903

COORDENADAS ETRS89 (HUSO 30)

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

**FORESTALIA
RENOVABLES
GENERACIÓN I**

PROYECTO: **RSAT 45 KV EVACUACIÓN CENTRAL BIOMASA ZUERA**

ESCALA: 1:2.000	FECHA: 07/2021	FORMATO: A2	PLANO N°: 03	HOJA: 04 DE 04
-----------------	----------------	-------------	--------------	----------------

PLANO: **TRAZADO GENERAL**

BBA₁ International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valino Curiés
Colegiado N°4851 COITTIAR

COGITIAR
 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INGENIEROS DE ARQUITECTURA
 VISADO: VIZA214577
 http://collegioperitosvisado.es/validador/validador.aspx?VALIDACION=VIZA214577

2/8
 2021
 Habilitación: COIENG 4851 (al servicio de la empresa)
 Profesional: VALINO CURIÉS CARLOS

BBA₁
 International Engineering
 C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B, 50006 - ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com



**FORESTALIA
 RENOVABLES
 GENERACIÓN I**



PROYECTO: **RSAT 45 KV EVACUACIÓN
 CENTRAL BIOMASA ZUERA**

ESCALA:
1:1.000

FECHA:
07/2021

FORMATO:
A3

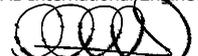
PLANO N°.
04

HOJA:
01 DE 01

PLANO:
AFECCIÓN TELEFÓNICA

BBA₁ International Engineering

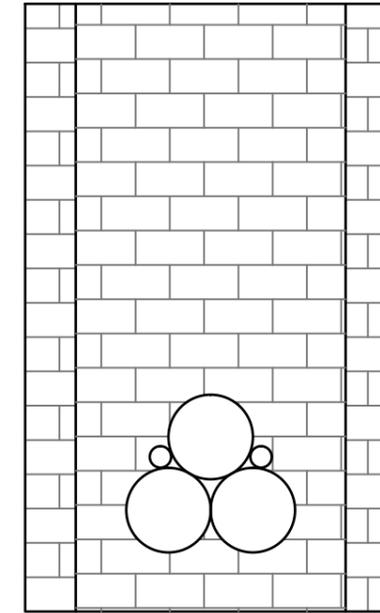
El Ingeniero Técnico Industrial
 al servicio de la empresa
 BBA1 International Engineering



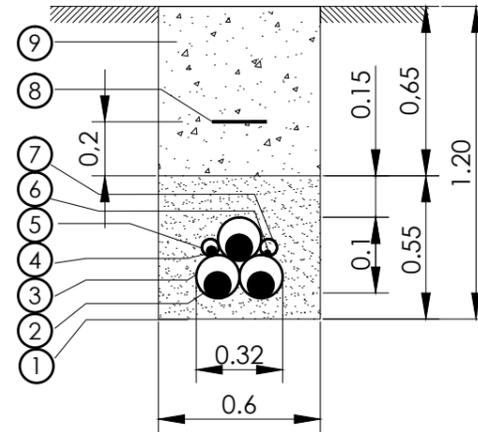
Carlos Vallino Colás
 Colegiado N°4851 COITIAE

SECCIÓN ARQUETA AYUDA TENDIDO

ESCALA 1:20

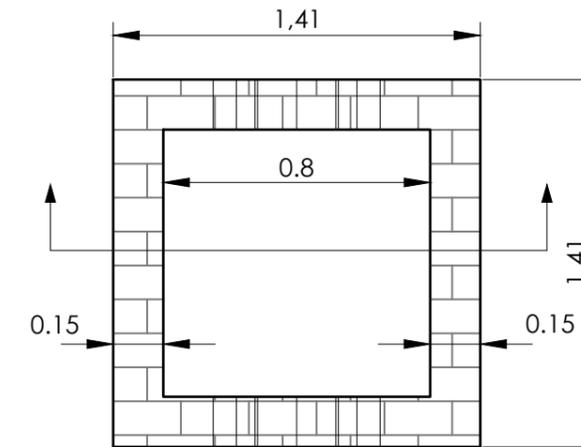


ZANJA S/C EN TERRIZO
PARA TUBO DE 160mm



PLANTA ARQUETA AYUDA TENDIDO

ESCALA 1:20



Marca	Denominación
9	RELLENO DE ZANJA (CON TIERRA, ARENA, TODO UNO O ZAHORRA)
8	CINTA DE SEÑALIZACIÓN NORMALIZADA
7	TUBO POLIETILENO LISO DE ALTA DENSIDAD SIMPLE CAPA Ø63mm (*)
6	CONDUCTOR DE COBRE DE PUESTA A TIERRA (*)
5	TUBO POLIETILENO LISO DE ALTA DENSIDAD SIMPLE CAPA Ø63mm (*)
4	CABLE DE FIBRA ÓPTICA SUBTERRÁNEO PKP
3	TUBO POLIETILENO COARRUGADO DE DOBLE PARED Ø160mm
2	CABLE XLPE DE POTENCIA DE A.T.
1	HORMIGÓN EN MASA HM-20

(*) PARA PUESTA A TIERRA EN SINGLE POINT. EN CASO DE NO INSTALARSE SINGLE POINT NO SE INSTALARÁ ESTE TUBO NI EL CONDUCTOR DE COBRE
 (**) REPOSICIÓN DEL PAVIMENTO DE ACUERDO A LAS DISPOSICIONES MUNICIPALES Y ORGANISMOS AFECTADOS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214577
http://coitiaragon.es/visado/ver/ValidarCSV.aspx?CSV=LQZFTFLV3PN0066

2/8
2021

Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

**FORESTALIA
RENOVABLES
GENERACIÓN I**



PROYECTO: **RSAT 45 KV EVACUACIÓN
CENTRAL BIOMASA ZUERA**

ESCALA: S/E FECHA: 07/2021 FORMATO: A3 PLANO N°. 05 HOJA: 01 DE 01

PLANO: **ZANJAS TIPO**

BBA₁ International Engineering

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

Carlos Valiño Colas
Colegiado N°4851 COITIAI