



PROYECTO DE EJECUCIÓN  
LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 KV  
SET JALÓN PRE-SET RIBERA ALTA DEL  
EBRO  
(POSICIÓN DC RIBERA ALTA DEL EBRO II)  
ORGANISMO AFECTADO:  
ACUAES

DATA CENTER RIBERA ALTA DEL EBRO, S.L.

## CONTENIDO

1. MEMORIA.....	3
1.1. Objeto.....	3
1.2. Emplazamiento.....	3
1.3. Descripción del trazado de la línea.....	4
1.4. Afecciones.....	5
1.4.1. Cruzamiento N°29.....	6
1.5. Descripción de la instalación.....	6
1.5.1. Características generales.....	6
1.5.2. Cable.....	6
1.5.3. Canalización subterránea.....	7
1.5.4. Señalización.....	7
1.5.5. Cámaras de empalme.....	7
1.5.6. Conexión de conductores.....	8
1.5.7. Puesta a tierra.....	9
1.5.8. Conexión de las pantallas de los cables.....	9
1.5.9. Perforación horizontal dirigida.....	10
1.6. Conclusiones.....	11
2. PLANOS.....	12
2.1. Lista de planos.....	12



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259424  
<http://cotilaragon-a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=MJEXCQEI0056R1P>

19/11  
2025

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

## 1. MEMORIA

### 1.1. Objeto

La presente separata tiene por objeto obtener las preceptivas autorizaciones de Acuaes para la línea LSAT 220 kV SET JALÓN PRE-SET RIBERA ALTA DEL EBRO (POSICIÓN DC RIBERA ALTA DEL EBRO II).

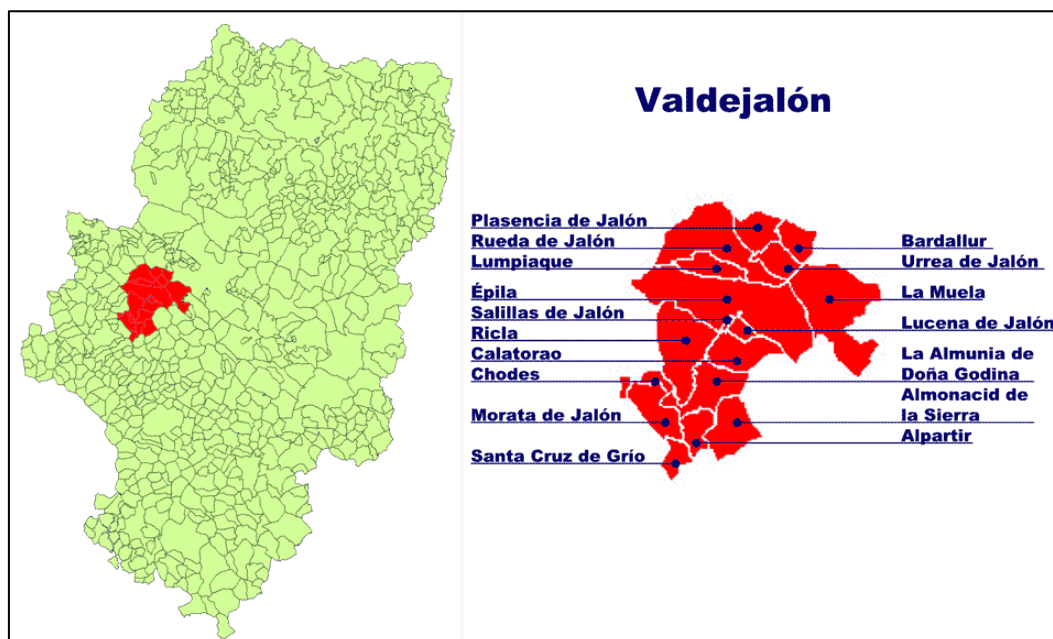
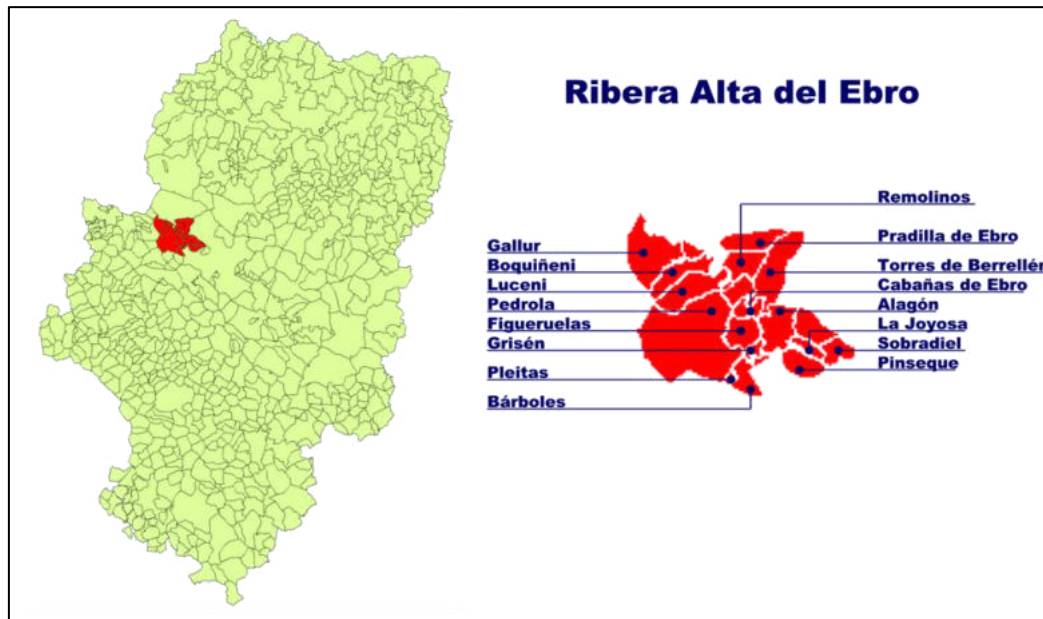
A tal efecto, el proyecto tiene en cuenta las normas que el ministerio de Industria y Energía da en el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, conforme Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero de 2008 por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

### 1.2. Emplazamiento

La línea eléctrica subterránea discurrirá por los términos municipales y parajes que a continuación se citan:

TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS				
PARAJES	Cod. INE/ TÉRMINO MUNICIPAL	COMARCA	PROVINCIA	COMUNIDAD AUTÓNOMA
Paridera del barranco	50147 Luceni	Ribera Alta del Ebro	Zaragoza	Aragón
El Semble, Pelaos, Tollo, Los Pelaos, Val de Espartera, Casillas, Juncare, Sardeta, La Sardeta, Lagunarda, Cuca, Fronton, Atalaya, Cabañera Real, Fuenpudia, Huerta Nueva, Campoviejo	50204 Pedrola			
Dehesa de la Lomaza, La Atalaya, Dehesa de la Carne, Balsete.	50211 Plasencia de Jalón	Valdejalón		

La línea de eléctrica subterránea se localiza en la comarca de la Ribera Alta del Ebro, al oeste de la provincia de Zaragoza.



Comarcas afectadas.

### 1.3. Descripción del trazado de la línea

La línea subterránea de simple circuito objeto de este proyecto tiene una longitud total de 16,03 km.

Su origen es la SET JALÓN PRE, ubicada en el término municipal de Plasencia de Jalón y el final de la línea es la SET RIBERA ALTA DEL EBRO (POSICIÓN DC RIBERA ALTA DEL EBRO II) en el Centro de datos ubicado en el término municipal de Luceni.

La instalación de la línea es en configuración simple circuito, bajo tubo y en zanja hormigonada. Se requiere de una hincapié para varios de los cruzamientos dados en la línea.

A continuación, se muestran las coordenadas (UTM ETRS89, Huso 30) de las cámaras de empalme:

Cámara de empalme	Coordenadas	
	X	Y
CE-01	642150,67	4618241,85
CE-02	641526,93	4618783,23
CE-03	641950,53	4619428,72
CE-04	642545,54	4620073,96
CE-05	643064,72	4620733,82
CE-06	642819,63	4621563,32
CE-07	642315,05	4622110,78
CE-08	641893,13	4622808,86
CE-09	641556,01	4623597,66
CE-10	641361,11	4624447,69
CE-11	641765,04	4625137,64
CE-12	642463,68	4625496,49
CE-13	642432,95	4626249,78
CE-14	643017,01	4626913,93
CE-15	643599,13	4627551,52
CE-16	643933,86	4628358,64
CE-17	644152,99	4629148,89

A continuación, se indican las coordenadas (UTM ETRS89, Huso 30) de los pozos de entrada y salida de la hinc a perforación horizontal dirigida:

		Coordenadas (UTM ETRS 89, H30)	
		X	Y
PHD 01	Pozo de ataque	643564,56	4627512,97
	Pozo de salida	643581,57	4627532,32
Hinca 02	Pozo de ataque	643569,74	4627515,68
	Pozo de salida	643579,80	4627532,24
PHD 03	Pozo de ataque	641408,03	4624150,49
	Pozo de salida	641402,61	4624171,73

#### 1.4. Afecciones

Nº Cruzamiento	T.M	Afección	Dist Mín (m)	Dist Real (m)	Propietario
29	Pedrola	Tubería de Agua la LOTETA	1	>1	Acuaes



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259424  
<http://cogitaragon-a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=MJEXCCEI0056R1P>

19/11  
2025

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

#### 1.4.1. Cruzamiento N°29

Las coordenadas UTM del cruzamiento número 29 en Datum ETRS-89 son X=643573.90, Y=4627523.93 en el huso 30.

### 1.5. Descripción de la instalación

La instalación queda definida por las siguientes características:

#### 1.5.1. Características generales

Sistema .....	Corriente alterna trifásica
Frecuencia (Hz) .....	50
Tensión nominal (kV) .....	220
Tensión más elevada de la red (kV) .....	245
Nº de ternas por línea .....	1
Longitud (km) .....	16,03
Potencia prevista (MW) .....	125
Configuración zanja .....	Zanja hormigonada
Disposición .....	Triángulo (3 tubos + 1 tubo reserva)
Configuración cables .....	Bajo tubo, 1 tubo por cable
Diámetro de los tubos (mm) .....	250

#### 1.5.2. Cable

El cable a emplear será unipolar, de sección 630 mm<sup>2</sup>:

Cable .....	A2XS(FL)2Y 1x630RM/230 mm <sup>2</sup> 127/220(245) kV
Conductor .....	Aluminio
Semiconductora interna .....	Semiconductor XLPE
Aislamiento .....	Polietileno reticulado, XLPE
Semiconductora externa .....	Semiconductor XLPE
Protección contra el agua .....	Cinta hinchante semiconductora
Pantalla metálica .....	Hilos de cobre con cinta
Protección contra el agua .....	Cinta hinchante no conductora
Cubierta externa .....	HDPE ST7 con revestimiento de grafito

Las características del conductor serán las siguientes:

Tensión (kV)	Material y Sección	Diámetro sobre aislamiento (mm)	Diámetro exterior (mm)	Peso (kg/m)
220	Al 630 mm <sup>2</sup>	83,5	101	9,98

Las características de la pantalla serán las siguientes:

Tipo de pantalla	
Hilos de cobre (mm <sup>2</sup> )	230

### 1.5.3. Canalización subterránea

Las canalizaciones en general discurrirán por suelo rústico. El trazado será lo más rectilíneo posible. La distancia mínima de seguridad a cada lado de la canalización (edificios, árboles), será igual a la mitad de la anchura de la canalización. Esta distancia no será aplicable a las galerías. El radio de curvatura después de instalado el cable será como mínimo, 15 veces el diámetro nominal del cable. Los radios de curvatura en operaciones de tendido serán superiores a 20 veces el diámetro nominal del cable. El tendido del será bajo tubo, el radio de curvatura del tubo será como mínimo 50 veces su diámetro nominal.

La profundidad de la canalización puede variar en aquellos puntos que sea necesario salvar algún cruzamiento. Todas las canalizaciones se presentan con detalle en el apartado Planos.

Las canalizaciones cumplen con lo dispuesto en el apartado 4.2 de la ITC-LAT-06 del actual Reglamento de líneas de alta tensión (radios de curvatura, diámetro mínimo interior de los tubos, distancias a la superficie, señalización y protección mecánica).

Se dejará tendido un cuarto tubo con el cable con función de reserva por si alguna de las fases se ve dañada.

#### 1.5.3.1. Fibra óptica

La canalización contará con 2 tetratubos para albergar la fibra óptica. Se dispondrá una manguera de fibra desde la SET Jalón hasta la SET Ribera Alta del Ebro (Posición DC Ribera Alta del Ebro II) y otra desde la SET Jalón hasta la SET Bayo.

### 1.5.4. Señalización

En aquellos puntos del trazado que se discurra por zonas de campo se ubicarán, en superficie y a lo largo del trazado completo de la canalización entubada, estratégicamente situados, diferentes hitos y/o placas de señalización a una distancia media de referencia de 50 a 75 metros entre dos sucesivos. Se tendrá la precaución de que hacer siempre visible desde cada hito, al menos, los inmediatamente anterior y posterior.

Se señalarán igualmente los cambios de dirección del trazado, identificando, en los tramos curvos, los puntos de inicio y final de la curva y, opcionalmente, el punto medio de esta.

En las placas de identificación de cada hito se troquelará la tensión del circuito de AT soterrado, así como la distancia y profundidad a la que se ubica la canalización respecto al hito correspondiente.

### 1.5.5. Cámaras de empalme

Para realizar las uniones entre los distintos tramos de tendido, se prevén cámaras donde se alojarán los empalmes entre cables.

La longitud y el ancho de la cámara serán los menores posibles siempre y cuando permitan realizar los empalmes necesarios. Por tanto, estas dimensiones dependerán de la tensión de la línea, del número de circuitos de ésta, y del tipo de empalme a realizar.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259424  
<http://cotilaragon.a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=MJEXCQEI0056R1P>

19/11  
2025

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



Cuando sea necesario conectar las pantallas metálicas a una caja de transposición 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.

Se colocarán las cámaras de empalme según la configuración de puesta a tierra de las pantallas de los cables y la longitud de las bobinas de estos.

En el apartado planos se puede observar con detalle las características de las cámaras de empalme.

### 1.5.6. Conexión de conductores

Los empalmes y terminales de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo los métodos que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento, utilizando los materiales adecuados de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

En los puntos de unión de los distintos tramos de tendido se utilizarán empalmes adecuados a las características de los conductores a unir.

Los empalmes y terminales no deberán disminuir las características eléctricas y mecánicas del cable empalmado debiendo cumplir las siguientes condiciones básicas:

- La conductividad de los cables empalmados no puede ser inferior a la de un sólo conductor sin empalmes de la misma longitud.
- El aislamiento del empalme ha de ser tan efectivo como el aislamiento propio del cable.
- 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 permanente como en el caso de sobrecargas y cortocircuitos.
- Los empalmes y terminales serán premoldeados o preformados y ensayados en fábrica según especificaciones. Los empalmes y terminales serán preferentemente contráctiles en frío o deslizantes, serán totalmente secos, no admitiéndose ningún tipo de aceite aislante entre el elemento de control de campo y la envolvente exterior.

Los materiales de los empalmes y terminales cumplirán con la Norma UNE-EN 61238 y UNE-HD 629, tal y como prevé la ITC-LAT-02 "Normas y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento".



### 1.5.7. Puesta a tierra

#### 1.5.7.1. Elementos a conectar a tierra

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

- Bastidores de los elementos de protección.
- Pantallas metálicas de los cables, empalmes y terminales, según el sistema de conexión elegido para cada caso, tal y como se indica en el apartado siguiente.

Todos estos elementos se regirán por lo establecido en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT-13.

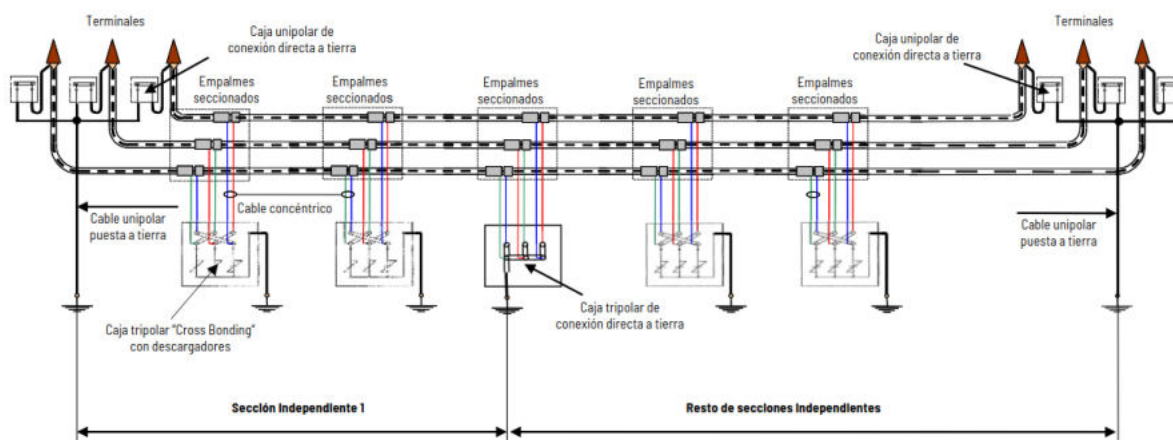
### 1.5.8. Conexión de las pantallas de los cables

Los cables disponen de una pantalla sobre la que se inducen tensiones. Dependiendo del tipo de conexión de las pantallas a tierra, pueden, o bien aparecer corrientes que disminuyen la intensidad máxima admisible, o bien aparecer tensiones inducidas que pueden alcanzar valores peligrosos.

A continuación, se describe el tipo de conexión de pantallas:

La conexión de las pantallas será de tipo Cross Bonding.

El Cross-Bonding es un tipo de conexión de las pantallas consiste en interrumpir las pantallas y transponer ordenadamente las conexiones de las mismas, intentando neutralizar la tensión inducida en el total de los tres tramos consecutivos, y poniendo a tierra ambos extremos de la línea. Para conseguir una cancelación exacta de las tensiones inducidas también se deberían transponer los conductores de cada fase.



El Cross-Bonding contará con 6 tramos y 18 subtramos, se representa con detalle en el apartado Planos.

La pantalla del cuarto cable con función de reserva tendrá que ser puesta a tierra en cada una de las cámaras de empalme, así como en los terminales en subestación mediante una caja de puesta a tierra unipolar.

### 1.5.9. Perforación horizontal dirigida

La perforación horizontal dirigida es una técnica que permite la instalación de tuberías subterráneas mediante la realización de un túnel, sin abrir zanjas y con un control absoluto de la trayectoria de perforación.

Este control permite librar obstáculos naturales o artificiales sin afectar al terreno, con lo cual se garantiza la mínima repercusión ambiental al terreno.

La trayectoria de perforación se realiza a partir de arcos de circunferencia y tramos rectos. Sus principales características son las siguientes:

- El radio mínimo está condicionado por la flexión máxima de las varillas de perforación y por la flexibilidad del tubo. Para las secciones tipo de perforación horizontal dirigida normalizadas el radio mínimo de curvatura será 250 m.
- El ángulo de ataque depende de la profundidad y longitud de la perforación.

La perforación dirigida se puede ver como una secuencia de cuatro fases:

#### Fase 1: Disposición

La perforación puede comenzar desde una pequeña cata, quedando siempre la máquina en la superficie, o bien desde el nivel de tierra. En esta primera fase se determinarán los puntos de entrada y de salida de la perforación, ejecutando las catas si procede, y se seleccionará la trayectoria más adecuada a seguir.

#### Fase 2: Perforación piloto

Se van introduciendo varillas, las cuales son roscadas automáticamente unas a otras a medida que va avanzando la perforación. En el proceso se van combinando adecuadamente el empuje con el giro de las varillas con el fin de obtener un resultado óptimo.

Para facilitar la perforación se utiliza un compuesto llamado bentonita. Esto es una arcilla de grano muy fino que contiene bases de hierro. La bentonita es inyectada a presión por el interior de las varillas hasta el cabezal de perforación siendo su misión principal refrigerar y lubricar dicho cabezal y suministrar estabilidad a la perforación. En esta perforación piloto, la cabeza está dotada de una sonda, de manera que mediante un receptor se puede conocer la posición exacta del cabezal.

La perforación piloto se deberá realizar a la profundidad apropiada para evitar derrumbamientos o situaciones donde los fluidos utilizados pudieran salir a la superficie. La trayectoria se puede variar si fuese necesario debido a la aparición de obstáculos en la trayectoria marcada.

#### Fase 3: Escariado



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259424  
<http://cotilaragon-a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=MJEXCQEI0058R1P>

19/11  
2025

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

Una vez hecha la perforación piloto se desmonta el cabezal de perforación. En su lugar se montan conos escariadores para aumentar el diámetro del túnel. Se hacen tantas pasadas como sea necesario aumentando sucesivamente las dimensiones de los conos escariadores, y así el diámetro del túnel.

Este proceso se realiza en sentido inverso; es decir, tirando hacia la máquina.

#### Fase 4: Instalación de la tubería

Finalmente se une la tubería, previamente soldada por termofusión en toda su longitud, a un cono escariador-ensanchador mediante una pieza de giro libre de modo que va quedando instalada en el túnel practicado.

Los tubos empleados serán de PEAD PE 100 PN 10.

## 1.6. Conclusiones

Considerando expuestas en esta memoria de la LSAT 220 kV SET JALÓN PRE-SET RIBERA ALTA DEL EBRO (POSICIÓN DC RIBERA ALTA DEL EBRO II), todas las razones que justifican la construcción de la misma, se espera que sea concedida la debida autorización.

Octubre de 2025

El Ingeniero Industrial al servicio de SISENER Ingenieros S.L.



D. Javier Sanz Osorio

Colegiado del COGITIAR N°6.134

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA259424 <a href="http://cotiiaragon-a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=MJ6XCQEI0056R1P">http://cotiiaragon-a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=MJ6XCQEI0056R1P</a>	19/11 2025
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER	

## 2. PLANOS

### 2.1. Lista de planos

Situación (1/25.000) .....	25-1003-08 02-01-001-00
Emplazamiento (1/10.000).....	25-1003-08 02-01-002-00
Planta y Perfil.....	25-1003-08 02-01-004-00

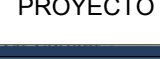
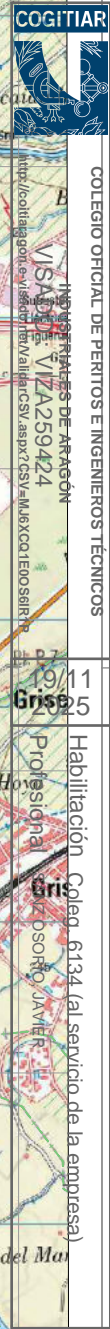




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA259424  
<http://cogitaragon.a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=MJEXCCOIENOS&IP>

19/11  
 2025

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



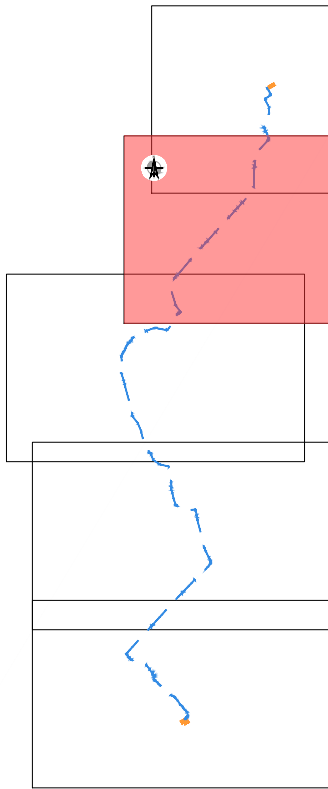


00	ACT/2025	DMS	DBM	RFB	PRIMERA EDICIÓN		
REV.	FECHA	DEBILUADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN		
<div><div></div><div><b>Sisener Femab</b> Data Center Ribera Alta del Ebro</div></div>		<div><div>PROYECTO DE EJECUCIÓN</div><div>(LSAT 220W SET JALÓN PRE-SET RIBERA ALTA DEL EBRO (POSICIÓN DC RIBERA ALTA DEL EBRO II))</div><div>ZARAGOZA</div></div>				Escala:	1/25.000
						<div></div>	
		Fecha:	Nombre:				
Debujado:	06/7/2025	DMS					
Construido:	06/7/2025	DBM					
Aprobado:	06/7/2025	RFB					
			<div><div>PLANO SITUACIÓN</div><div>SEPARATA PARA ACUAS</div></div>				





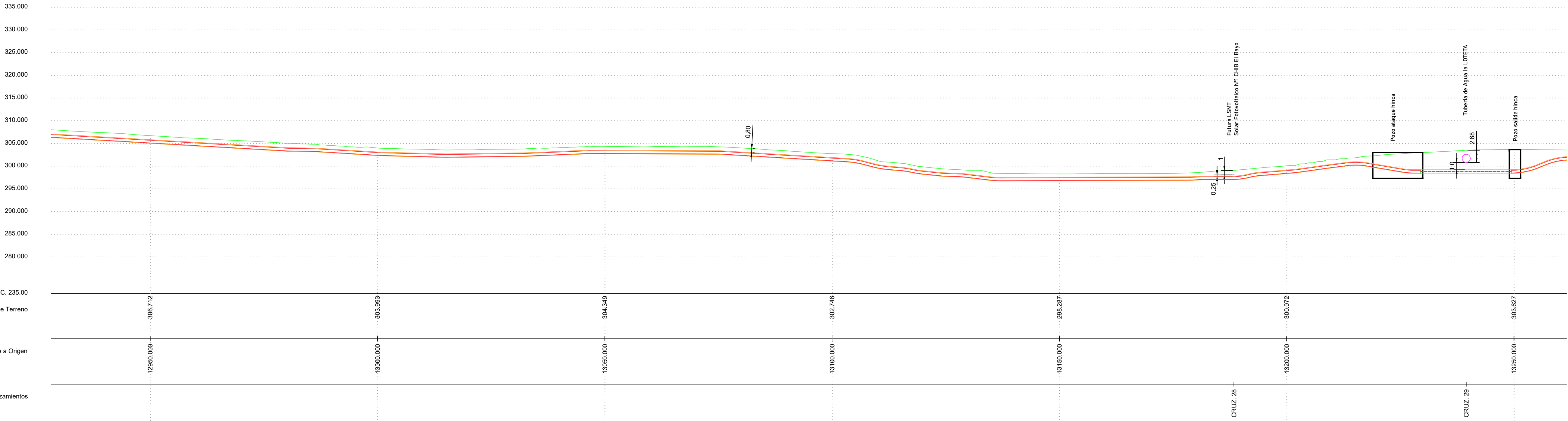
PLANO GUÍA



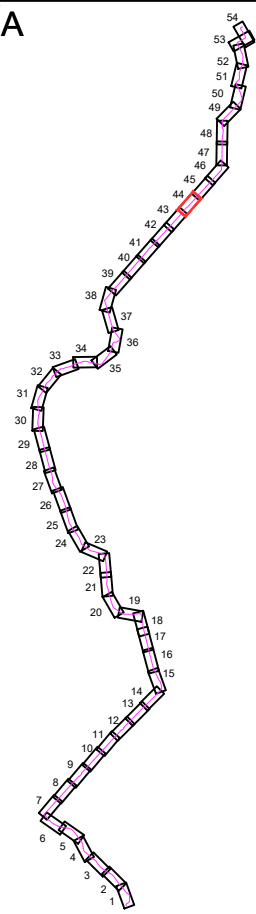
LEYENDA		LSAT 220kV SET JALÓN PRE-SET RIBERA ALTA DEL EBRO (POSICIÓN DC RIBERA ALTA DEL EBRO II) (OBJETO DE PROYECTO)
		LSAT 220kV (NO OBJETO DE PROYECTO)
		SUBESTACIÓN
		LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL

00	OCT/2025	DMS	DBM	RFB	PRIMERA EDICIÓN
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
		PROYECTO DE EJECUCIÓN			
		LSAT 220kV SET JALÓN PRE-SET RIBERA ALTA DEL EBRO (POSICIÓN DC RIBERA ALTA DEL EBRO II)			
		ZARAGOZA			
		PLANO EMPLAZAMIENTO			
		SEPARATA PARA ACUAS			
		CRUZAMIENTO Nº 29. TUBERIA DE AGUA LA LOTETA			
Fecha:	OCT/2025	Nombre:	DMS	Escala: 1/10.000	
Dibujado:	OCT/2025	Comprobado:	DBM	Revisión:	00
Aprobado:	OCT/2025	RFB		Hoja:	01
				Siguiente:	-
				Código:	25-1003-08 02-01-002-00





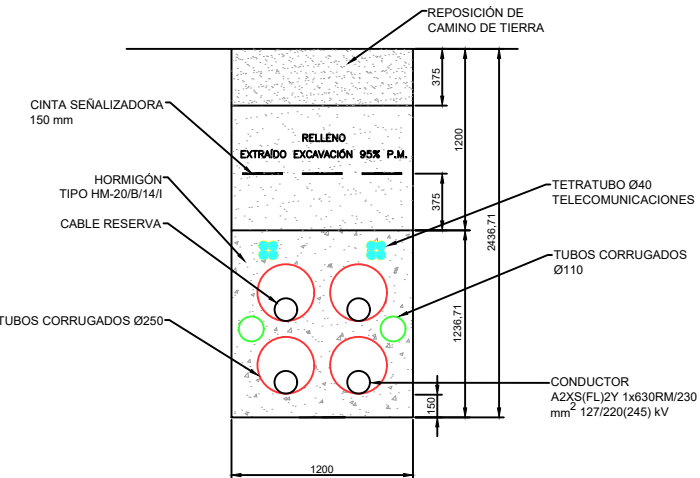
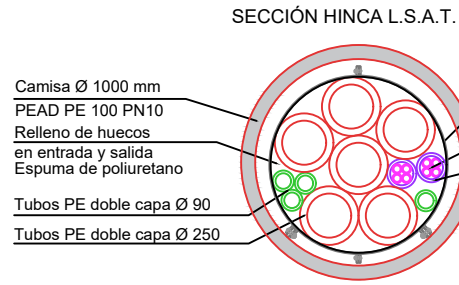
PLANO GUÍA



LEYENDA		LSAT 220kV SET JALÓN PRE-SET RIBERA ALTA DEL EBRO (POSICIÓN DC RIBERA ALTA DEL EBRO II) (OBJETO DE PROYECTO)
		Ocupación permanente subterránea (LSAT 220kV (NO OBJETO DE PROYECTO))
		CÁMARA DE EMPALME
		SUBESTACIÓN
		CRUZAMIENTO CON LÍNEA ELÉCTRICA AEREA
		CRUZAMIENTO CON LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA
		CRUZAMIENTO CON AGUA
		CRUZAMIENTO CON CARRETERA
		CRUZAMIENTO CON VIA PECUARIA
		CRUZAMIENTO CON CAMINO
		CRUZAMIENTO CON GASEODUCTO
		CRUZAMIENTO CON FIBRA

COORDENADAS CRUZAMIENTOS				
UTM ETRS-89 HUSO-30				
Nº CRUZAMIENTO	AFECCION	ORGANISMO	COORDENADAS	
			X	Y
28	Futura LSMT Solar Fotovoltaico N°1 CHB El Baye	Molinos del Ebro, S.A.	643537.42	4627489.27
29	Tubería de Agua la LOTETA	Acuaes	643573.90	4627523.93

COORDENADAS PHD		
UTM ETRS-89 HUSO-30		
PHD	X	Y
PHD 02 (Pozo ataque)	643569.74	
PHD 02 (Pozo salida)	643579.80	



REV.		FECHA		DMS		DBM		RFB		PRIMERA EDICIÓN		MODIFICACIÓN	
00		OCT/2025		DMS		DBM		RFB		00		00	
01		OCT/2025		DMS		DBM		RFB		01		01	
02		OCT/2025		DMS		DBM		RFB		02		02	

Femab  
Data Center  
Ribera Alta  
del Ebro

PROYECTO DE EJECUCIÓN

LSAT 220kV SET JALÓN PRE-SET RIBERA ALTA DEL EBRO (POSICIÓN DC RIBERA ALTA DEL EBRO II)

ZARAGOZA

PLANO DE PLANTA Y PERFIL SUBTERRÁNEO

SEPARATA PARA ACUAES

CRUZAMIENTO Nº 29. TUBERIA DE AGUA LA LOTETA

Escala: 1/500

Revisión: 00

Hoja: 01

Siguiente: -

Coordenadas: 25-1003.06 02-01-004.00